

TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Rakennus- ja maanmittaustekniikan osasto

Rakentamistalouden laboratorio

Esa Turkka

## **RAKENNUSTA KOSKEVA KÄYTÖNAIKAINEN TIETOTARVE**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä  
tarkastettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa  
varten Espoossa 15. toukokuuta 1995.

Valvoja: Apul.prof. Jouko Kankainen

Ohjaaja: DI Mauri Suuperko  
Puusuunio Oy



## ALKUSANAT

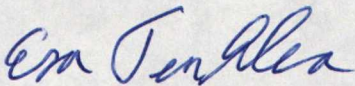
Tutkimuksessa selvitetään rakennusta koskevaa käytönaikaista tietotarvetta ja kehitetään sen täyttämiseksi rakennuksen ja sen järjestelmien kuvausmenettely sekä ohjeellistetaan kuvausmenettelyyn perustuvan asiakirjan laatiminen.

Tutkimus on tehty diplomityönä Teknillisen korkeakoulun Rakentamistalouden laboratoriossa apulaisprofessori Jouko Kankaisten valvonnassa. Työn tilaajana on ollut Puusuunio Oy ja tutkimusta on ohjannut diplomi-insinööri Mauri Suuperko. Tutkimus liittyy Puusuunio Oy:n tuotekehitystoimintaan.

Kiitän apulaisprofessori Jouko Kankaista diplomityöni asiantuntevasta valvonnasta ja ohjauksesta sekä saamistani lukuisista hyvistä neuvoista. Samoin esitän kiitokset ohjaajalleni DI Mauri Suuperkolle diplomityöni aiheen antamisesta ja kiinnostuksesta työtäni kohtaan sekä tutkimusta helpottaneista järjestelyistä.

Lisäksi kiitän kaikkia haastattelututkimukseen osallistuneita henkilöitä ystävällisestä suhtautumisesta haastatteluihin. Lopuksi kiitän ystäviäni ymmärtäväisestä suhtautumisesta sekä hyvistä mielipiteistä ja neuvoista työni aikana.

Helsingissä 15.5.1995



Esa Turkka



|   |   |                  |
|---|---|------------------|
| Tekijä:   | Esa Turkka  |                  |
| Diplomityö:   | Rakennusta koskeva käytönaikainen tietotarve  |                  |
| Päivämäärä:   | 15.5.1995   | Sivumäärä: 99 s. |
| Osasto:   | Rakennus- ja maanmittaustekniikka   |                  |
| Professuuri:  | Rakentamistalous  | Koodi: Rak-63.   |
| Valvoja:  | Apulaisprofessori Jouko Kankainen   |                  |
| Ohjaaja:  | Diplomi-insinööri Mauri Suuperko  |                  |
| Avainsanat:   | tiedonvälitys, tietotarve, rakennuksen sidosryhmät, kuvausmenettely, asiakirja, käyttövaihe |                  |
| <p>Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää rakennukseen kohdistuvaa käytönaikaista tietotarvetta varten kuvausmenettely, joka kuvaa rakennuksen ja sen järjestelmät systemaattisesti ja kattavasti sekä ohjeellistaa kuvausmenettelyn asiakirjan laatiminen.</p> <p>Teoreettisena viitekehyksenä ovat kirjallisen tiedon välittymistä koskevien tutkimusten tulokset. Tiedon välittymisen onnistuminen riippuu useista tekijöistä. Keskeistä tiedon perillemenossa on vastaanottajina olevien yksilöiden motiivit, edut ja tarpeet sekä tiedon oikea määrä. Tietojen vastaanottokyky tukehtuu suuren tietomäärän aiheuttamasta ylikuormituksesta ja erityisesti käyttökeltvottaman tiedon tulvasta.</p> <p>Haastattelututkimuksella kartoitettiin rakennuksen käyttövaiheeseen liittyvien sidosryhmien tietotarpeet. Haastattelujen tulosten mukaan sidosryhmät tarvitsevat tietoa rakennuksesta kaikilta eri alueilta. Eri sidosryhmien tietotarve painottuu kuitenkin eri asioihin ja eroaa myös tarvittavan tiedon yksityiskohtaisuuden perusteella. Tietotarve esiintyy myös usein jaksottaisesti. Lisäksi osa sidosryhmien tietotarpeesta aiheutuu viranomaisten vaatimuksesta.</p> <p>Tutkimuksen ongelmana oli kehittää kuvausmenettely, joka täyttää tiedon välittymisen onnistumisen vaatimukset ja rakennuksen sidosryhmien tietotarpeet. Kehitetyn kuvausmenettelyn keskeiset ominaisuudet ovat seuraavat: rakennus ja sen järjestelmät jaetaan kattavasti tietotarpeen mukaisiin kuvattaviin osiin käyttäen apuna soveltuvien osien tunnettuja jäsentelyjä, kuvausten sisältämä tieto jäsennetään tiedon yksityiskohtaisuuden mukaisesti, kuvausten tekstin tulee olla selkeäkielistä ja helposti ymmärrettävää sekä taulukoiden, kaavioiden ja piirustusten tulee olla yksinkertaisia ja havainnollisia.</p> <p>Kuvausmenettelyyn perustuvan asiakirjan laatimisen ohjeellistamisessa selvennetään menettelyn perusteita. Laadintaohjeessa painotetaan erityisesti menettelyn esitystavalle asettamia vaatimuksia.</p> <p>Tutkimuksen tulokset helpottavat rakennusta koskevan tiedon siirtymistä rakennuksen omistajalle ja muille sidosryhmille. Tuloksia voidaan myös hyödyntää rakennuksen luovutuskäytännön, kiinteistönpidon ja elinkaaritaloudellisten tarkastelujen kehittämisessä.</p> |   |                  |



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
| Author:   | Esa Turkka   |                     |
| Title of the thesis:  | Information requirements pertaining to buildings during their use  |                     |
| Date:   | May 15th, 1995   | Number of pages: 99 |
| Faculty:  | Faculty of civil engineering and surveying   |                     |
| Professorship:  | Construction economics and management  | Code: Rak-63.       |
| Supervisor:   | Assistant professor Jouko Kankainen  |                     |
| Instructor:   | M.Sc. Mauri Suuperko   |                     |
| Key words:  | information intermediation, information requirements, interest groups of a building, descriptive method, document, usage phase |                     |
| <p>The goal of the study was to develop a descriptive method fulfilling the information requirements pertaining to buildings during their use. It describes a building and the related systems systematically and extensively, enabling the drawing of instructions for the preparation of a document covering the outcome of the descriptive method utilization.</p> <p>The frame of reference is the results of studies into the intermediation of written information. The success of information intermediation depends on several factors. The most important factors for successful communication are the motives, benefits and needs of the receivers of the information as well as the proper quantity of information given. The receiving capacity is suffocated by an overload of information and, in particular, by the use of useless information.</p> <p>In this study, the information requirements of the interest groups of a building during its usage phase were surveyed by interviews. According to the results of the interviews, the coverage of the information required by the interest groups is broad. The information requirements of the different interest groups, however, vary with respect to emphasis and detail. The information requirements are also often sequential. In addition, part of the information requirements of the interest groups is caused by the demands by the authorities.</p> <p>The study problem was the development of a descriptive method, fulfilling the requirements of successful intermediation of information and the need for knowledge by a building's interest groups. The main properties of the descriptive method developed are the following: the building and the related systems are divided into parts on the basis of the broad information requirements by utilizing known specifications, the information included by the descriptions is analyzed with emphasis on the details, attention is paid to the clarity and legibility of the text and to the simplicity and concreteness of the tables, schemes and drawings.</p> <p>The grounds of the method are clarified in the instructions for the preparation the document based on the descriptive method. Special emphasis is paid to the communicational requirements called for by the method.</p> <p>The results of the study will facilitate the conveyance of information about a building to owners and other interest groups. The results can also be utilized in connection with maintenance and life curve calculations.</p> |  |                     |



## ALKUSANAT

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

## SISÄLLYSLUETTELO

|   |    |
|---|----|
| 1. JOHDANTO.....                                    | 3  |
| 2. KIRJALLISEN TIEDON VÄLITTYMINEN .....            | 6  |
| 2.1 Tiedon perillemenon teoriasta .....             | 6  |
| 2.2 Tiedon rakenteelle asetettavat vaatimukset..... | 7  |
| 2.21 Kognitiivisesta oppimisteoriasta .....         | 7  |
| 2.22 Tiedon jäsentyminen ihmisen muistissa .....    | 8  |
| 2.3 Tiedon esitystavan vaatimukset.....             | 10 |
| 2.31 Teoreettinen tausta.....                       | 10 |
| 2.32 Sisällön ymmärrettävyys.....                   | 11 |
| 2.33 Kirjallisen tiedon luettavuus .....            | 12 |
| 2.34 Tekstin havainnollistaminen.....               | 14 |
| 2.4 Tiedon määrän vaikutus.....                     | 15 |
| 2.5 Yhteenveto.....                                 | 17 |
| 3. TIETOTARPEEN KARTOITUS.....                      | 19 |
| 3.1 Rakennuksen sidosryhmät.....                    | 19 |
| 3.2 Tietolähteet .....                              | 20 |
| 3.21 Luovutusasiakirjat.....                        | 20 |
| 3.22 Rakennuksen käytönaikaiset asiakirjat .....    | 22 |
| 3.3 Haastattelututkimus.....                        | 24 |
| 3.31 Tarkoitus ja menetelmä .....                   | 24 |
| 3.32 Haastattelujen suunnittelu ja sisältö .....    | 25 |
| 3.33 Haastattelujen toteutus.....                   | 26 |
| 3.34 Haastattelujen tulokset .....                  | 27 |
| 3.341 Tietotarve .....                              | 27 |
| 3.342 Tiedonsaanti.....                             | 31 |
| 3.35 Tulosten tarkastelu.....                       | 33 |
| 3.4 Johtopäätökset .....                            | 35 |
| 4. KUVAUSMENETTELY .....                            | 37 |
| 4.1 Jäsentelyperusta.....                           | 37 |
| 4.2 Kuvaukset .....                                 | 38 |
| 4.3 Kuvausten jäsenitys ja sisältö .....            | 40 |
| 4.4 Esitystapa .....                                | 42 |



|   |        |
|---|--------|
| 5. ASIAKIRJAN LAATIMISEN OHJEELLISTAMINEN .....     | 44     |
| 5.1 Asiakirjan laadintaohje .....                   | 44     |
| 5.11 Johdanto .....                                 | 44     |
| 5.12 Laatimisen periaatteet .....                   | 44     |
| 5.13 Asiakirjan rakenne .....                       | 45     |
| 5.14 Asiakirjan sisältö .....                       | 46     |
| 5.141 Sisällysluettelo .....                        | 46     |
| 5.142 Johdanto-osa .....                            | 47     |
| 5.143 Yleistietokuvaus .....                        | 49     |
| 5.144 Rakennuspaikkakuvaus .....                    | 52     |
| 5.145 Tilakuvaukset .....                           | 53     |
| 5.146 Rakennekuvaukset .....                        | 56     |
| 5.147 Teknisten järjestelmien kuvaukset .....       | 60     |
| 5.148 Huolto-, korjaus- ja muutostyömerkinnät ..... | 91     |
| 5.2 Käyttökokemukset asiakirjan luonnoksesta .....  | 92     |
| 5.21 Haastattelut .....                             | 92     |
| 5.22 Haastattelujen tulokset .....                  | 92     |
| 5.23 Johtopäätökset .....                           | 93     |
| 6. YHTEENVETO JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET .....         | 95     |
| <br>LÄHDELUETTELO .....                             | <br>98 |

## LIITTEET



## 1. JOHDANTO

Rakennukseen liittyvien asiakirjojen kehittäminen on pitkään keskittynyt lähinnä rakennushankkeen aikaisiin asiakirjoihin ja rakennuksen luovutusasiakirjoihin. Tämän johdosta asiakirjat palvelevat melkein yksinomaan rakentamista ja lopputuotteen laatua.

Viime vuosina on kehittämisessä kuitenkin entistä enemmän kiinnitetty huomiota siihen, miten toimivia rakennushankkeessa syntyvät asiakirjat ovat myös rakennuksen käyttövaiheen aikana. Asiakirjojen kehitystyössä on alettu enemmän korostaa sitä, miten hankevaiheen tiedot siirtyvät rakennuksen käytön, huollon, hoidon ja ylläpidon tietotarpeisiin.

Tällä hetkellä on käynnissä muutamia rakennuksen käyttövaiheeseen liittyviä kehittämishankkeita esim. Ylläpito-Ratas-projekti ja Remontti-ohjelmaan liittyvä osatutkimus. Ylläpito-Ratas-projektin päätavoitteena on kehittää kiinteistönpitoa palvelevia ylläpidon tietojärjestelmiä, joihin voidaan siirtää tietoa suunnittelusta ja toteutuksesta ja jotka mahdollistavat teknisten dokumenttien hallinnan ja hyödyntämisen kiinteistönpidossa. Remontti-ohjelman osatutkimuksen tavoitteena on kehittää asuinkerrostalon huolto- ja käyttökäsi- kirja.

Tämä tutkimus liittyy Puusuunio Oy:n tuotekehitystoimintaan, jossa on tehty tutkimuksen aiheeseen liittyvä luonnosasiakirja. Diplomityön aihe on syntynyt käytännön työelämässä tehdyistä havainnoista.

Rakennuksen käyttövaiheen aikana rakennuksesta tarvitaan tietoja eri tarpeisiin. Nykyiset luovutusasiakirjat ja muut rakennusasiakirjat sisältävät yleensä nämä rakennuksesta tarvittavat tiedot, mutta asiakirjojen hyödyntämiseen on havaittu liittyvän vaikeuksia. Asiakirjoja on paljon ja ne ovat erillisiä sekä niiden tulkinta vaatii lähes aina ammattitietoutta. Kuitenkin rakennuksesta tietoja tarvitsevat henkilöt ovat usein rakennus- ja kiinteistöhoitoalan kannalta maallikkoja.

Tämä tutkimus edistää rakennuksen hankevaiheessa syntyneiden tietojen välittymistä käyttövaiheeseen ja erityisesti rakennuksen käyttäjille.



Tutkimuksen tavoitteena on:

- kehittää kuvausmenettely, jonka avulla rakennus ja sen järjestelmät voidaan kuvata systemaattisesti ja kattavasti sekä
- ohjeellistaa kehitettyyn kuvausmenettelyyn perustuvan yhteenvetoasiakirjan, rakennuskäsikirja, laatiminen.

Tavoitteena on, että kuvausmenettelyyn perustuva yhteenvetoasiakirja, rakennuskäsikirja, toimii rakennuksesta tietoja tarvitsevien tahojen tietolähteenä. Tutkimuksessa on tarkoitus selvittää kuvausmenettelyn sisältämän tiedon määrä ja tarkkuustaso, jotka kattaisivat mahdollisimman hyvin rakennuksen käyttövaiheessa esiintyvän tietotarpeen. Rakennuskäsikirjan ohjeellistamisessa pyritään myös ottamaan huomioon vaatimukset, jotka vaikuttavat kirjallisen tiedon perillemenoon kohderyhmille.

Kuvausmenettelyyn perustuva rakennuskäsikirja ei tule korvaamaan yhtään rakennuksen nykyisistä luovutusasiakirjoista. Se ei tule poistamaan esimerkiksi rakennuksen toimivan yksityiskohtaisen huoltosuunnitelman tarvetta, vaikka se mahdollisesti sisältäisi käyttöön ja huoltoon liittyviä asioita. Rakennuskäsikirjaan sisällytetään liitteeksi rakennusta koskevat asiakirjat.

Tarkoitus on, että kuvausmenettelyä ja sen perusteella laadittavaa rakennusasiakirjaa sovelletaan ensisijaisesti toimisto-, liike-, ja teollisuusrakennuksiin, koska näissä rakennuksissa on usein paljon järjestelmiä, mikä lisää selventävän tiedon tarvetta. Tämä ei kuitenkaan estä kuvausmenettelyn ja rakennuskäsikirjan soveltamista myös asuinrakennuksiin. Niissä tarvittava tieto painottuu enemmän itse rakennukseen ja sen tiloihin kuin järjestelmiin.

Tutkimuksen tulokset helpottavat rakennusta koskevan tiedon siirtymistä rakennuksen omistajalle ja muille rakennuksen sidosryhmille. Tutkimuksen tuloksia voidaan myös hyödyntää rakennuksen luovutuskäytännön, kiinteistönpidon sopimustekniikan ja laatujohtajien sekä rakennuksen elinkaartiloudellisten tarkastelujen kehittämisessä.

Tutkimus on tehty haastattelututkimuksena. Sen teoreettisena viitekehyksenä on kirjallisen tiedon välittymiseen ja omaksumiseen liittyvät teoriat. Kirjallisuudesta etsittiin vaatimukset tiedon jäsenyykselle, tarkkuustasolle, määrälle ja esitystavalle.



Tutkimuksen keskeisin osa oli haastattelututkimus, jolla kartoitettiin rakennuksesta tietoja tarvitsevien sidosryhmien tietotarvetta ja tiedonsaantiin liittyviä ongelmia. Haastattelututkimuksessa selvitettiin vaatimukset tarvittaville tiedoille ja niiden tarkkuudelle sekä esitystavalle.

Kirjallisuuteen ja haastattelututkimukseen perustuen suunniteltiin rakennuksen ja sen järjestelmien kuvausmenettely sekä ohjeellistettiin kuvausmenettelyyn perustuva yhteenvetoasiakirja.



## 2. KIRJALLISEN TIEDON VÄLITTYMINEN

### 2.1 Tiedon perillemenon teoriasta

Tiedotuksesta ja tiedon perillemenosta on kehitetty lukuisia teorioita<sup>1</sup>. Toisaalta ei kuitenkaan ole olemassa teoriaa, joka sopisi kaikkeen mahdolliseen<sup>2</sup>, koska ne lähestyvät ongelmaa eri näkökulmista. Tiedotustutkimus jakautuu useampiin tiedotustutkimukseksi luettaviin suuntauksiin.

Tiedotustutkimuksessa oli aluksi pitkään sama ajatusmalli. Oletettiin, että kun lähetetään viesti, niin vastaanottaja ottaa sen vastaan ja omaksuu sen sellaisenaan. Tiedotustutkimuksen myöhempi kehitys on osoittanut tämän oletuksen virheelliseksi. Teorioiden kehityksen tuloksena on lähettäjakeskeinen näkökulma vaihtunut ns. vastaanottajakeskeiseen näkökulmaan. Tutkimuksissa selvisi, että tiedon perillemeno riippuu suuresta määrin vastaanottajina olevien yksilöiden eduista ja tarpeista.<sup>3</sup>

Tiedon perillemenoa voidaan tarkastella myös oppimisteoreettisten näkemysten avulla. Oppimisteoreettiset ja tiedotusopilliset näkemykset eivät ole ristiriitaisia toisiinsa nähden, sillä niissä on tiettyä samankaltaisuutta. Molemmissa lähtökohdissa korostetaan mm. motivaation luomisen merkitystä, tiedon omaksumisen prosessinomaisia piirteitä ja tiedon vastaanottajan aktiivisuutta. Näkemysten välinen oleellisin ero on siinä, että tiedotusopillinen malli olettaa motiivin vastaanottajan sisältä lähteväksi, kun taas oppimisteoreettinen malli edellyttää tavallisesti ulkoapäin vastaanottajalle annettavaa tiedollista ristiriitaa motivaation lähteeksi.<sup>4</sup>

Tiedon perillemeno merkitsee tiedon lisääntymistä. Perillemeno on laaja prosessi, jonka osavaiheita ovat sanoman havaitseminen, sanoman ymmärtäminen, älyllinen aktivoituminen, tiedon lisääntyminen ja toiminnallinen aktivoituminen.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>vrt. Wiio, O., Viestinnän perusteet, s. 66, 108

Lonka, K. & Lonka, I., Aktivoiva opetus, s. 6-9

Pakarinen, A., Kognitiivinen oppimisprosessi ja työeläketiedotus, s. 17-19

<sup>2</sup>Fors, S. & Jääskeläinen, P., Viesti, väline ja vaikutus, s. 11

<sup>3</sup>Fors, S. & Jääskeläinen, P., Viesti, väline ja vaikutus, s. 11

<sup>4</sup>Fors, S. & Jääskeläinen, P., Viesti, väline ja vaikutus, s. 25

<sup>5</sup>Fors, S. & Jääskeläinen, P., Viesti, väline ja vaikutus, s. 12



Tässä luvussa tarkastellaan kirjallisen tiedon jäsenystä ja tarkkuustasoa oppimisteoreettisten näkemysten pohjalta. Tiedotusopillisten näkemysten avulla selvitetään kirjallisen tiedon sisällön ymmärtämiseen, tekstin luettavuuteen ja havainnollistamiseen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi tarkastellaan tiedon määrän vaikutuksia tiedon välittymiseen.

## 2.2 Tiedon rakenteelle asetettavat vaatimukset

### 2.21 Kognitiivisesta oppimisteoriasta

Kognitiivinen psykologia tutkii ihmisen älyllistä toimintaa, kuten havaitsemista, tarkkaavaisuutta, ajattelua, muistia, ongelmanratkaisua ja päättelyä<sup>6</sup>. Termi kognitio tarkoittaa tietämistä, sitä kuinka ihminen saa, hyväksikäyttää, muistaa, välittää ja kehittää tietoa<sup>7</sup>.

Kognitiivisen oppimisteorian mukaan oppiminen sekä tiedon omaksuminen on paljon monimuotoisempi tapahtuma kuin pelkkä sanoman vastaanotto ja varastointi. Kognitiivisessä oppimisteoriassa oppiminen nähdään tiedon aktiivisena tuottamisena. Tällä tarkoitetaan sitä, että tiedon omaksuminen ei ole ainoastaan olemassa olevien tietojen tallentamista, vaan olennaista on ihmisen aktiivinen panos, kun hän yrittää rakentaa oppimastaan merkityksellisiä kokonaisuuksia<sup>8</sup>.

Teorian mukaan oppimisen edellytyksenä on, että oppija muodostaa asiasta jo alussa mahdollisimman selkeän kokonaiskuvan. Oppijan on siis kyettävä hahmottamaan opittavan asian rakenne. Kun oppija on ymmärtänyt opittavaan asiaan sisältyvän yleisen periaatteen, hän pystyy soveltamaan sitä erilaisiin, kyseisen opittavan asian kannalta eteenouseviin uusiin ongelmiin uusissa tilanteissa<sup>9</sup>.

Täydellinen oppimisprosessi jakautuu teorian mukaan seuraaviin osatekijöihin:<sup>10</sup>

- motivoituminen,

<sup>6</sup>Hyvönen, E., Karanta, I., ym. (toim.), Tekoälyn ensyklopedia, s.38

<sup>7</sup>Hautamäki, A.(toim.), Kognitiotiede, s. 11

<sup>8</sup>Lonka, K. & Lonka, I., Aktivoiva opetus, s. 12

<sup>9</sup>Fors, S. & Jääskeläinen, P., Viesti, väline ja vaikutus, s. 24

<sup>10</sup>Pakarinen, A., Kognitiivinen oppimisprosessi ja työeläketiedotus, s. 14 - 16



- orientoituminen,
- sisäistäminen,
- ulkoistaminen,
- arviointi ja
- kontrolli.

Oppimisen motivaatio syntyy siitä, että henkilö tiedostaa ristiriidan, joka on opittavan uuden asian ja hänen oman aikaisemman tietonsa välillä. Tämä on oppimistapahtuman käynnistymisen tärkein edellytys.

Orientoitumisvaiheessa henkilö muodostaa asiasta jäsentyneen ennakkokuvan tai mallin, joka sisältää ongelman tai tilanteen ratkaisemiseksi tarvittavat perusperiaatteet ja tietorakenteen.

Sisäistäminen tarkoittaa sitä, että vastaanottaja muokkaa ja muuttaa ajattelu- ja toimintamalliaan uuden tiedon avulla. Ulkoistamisvaiheessa vastaanottaja pystyy soveltamaan opittua mallia ja ratkaisemaan sen avulla konkreettisia ongelmia.

Arviointivaiheessa vastaanottaja kykenee tarkastelemaan asiaa kriittisesti ja esittämään omia muutosehdotuksia. Kontrollivaiheessa hän pystyy erittelemään omaa oppimistaan, suoritustaan ja korjaamaan käsityksiään asiasta.

## **2.22 Tiedon jäsentyminen ihmisen muistissa**

Tiedon perillemenon ja oppimisen kannalta keskeisin vaihe on tiedon jäsentyminen ihmisen muistissa. Tässä vaiheessa ihminen yrittää muotostaa tiedosta muistiin kokonaisuuksia.

Ihmisen muistissa maailmasta saatua tietoa edustavat kokonaisuudet, joita kutsutaan psykologian kirjallisuudessa yleisesti muistiedustuksiksi eli muistin representaatioiksi. Erillaisia muistiedustuksen muotoja nimitetään suomen kielellä mm. tietorakenteiksi, skeemoiksi tai sisäisiksi malleiksi.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup>Lonka, K. & Lonka, I., Aktivoiva opetus, s. 12



Muistiedustusta voidaan pitää ihmisen aktiivisesti rakentamana sisäisenä mallina ulkoisesta todellisuudesta<sup>12</sup>. Muistiedustus osoittaa sen, kuinka tieto ulkomaailmasta on edustettuna ihmisen muistissa. Yksilön toiminnan kannalta ratkaisevaa on se, kuinka hyvin tämä malli vastaa todellisuutta. Olennaiset ja keskeiset asiat ovat yleensä korostuneita muistiedustuksessa. Ihminen muistaa paremmin sellaiset asiat, joihin hän joutuu kiinnittämään usein ja paljon huomiota. Muistiedustus ei ole siis tarkka kopio ympäristöstä. Ihmisen oppimisen ja tiedon perillemenon kannalta toimivien muistiedustusten muodostuminen on erittäin keskeistä.<sup>13</sup>

Muistiedustuksista, jotka käsittävät laajoja tietokokonaisuuksia, käytetään useimmiten nimitystä skeema. Skeemalla siis tarkoitetaan abstraktia tietorakennetta, jossa muistettavan asiatyypin osien järjestys on kuvautuneena.<sup>14</sup> Ne ovat laajoja, monimutkaisia tiedon yksikköjä, jotka järjestävät suuren osan omaksutuista tiedoista<sup>15</sup>.

Skeemat ovat kuin monimutkaisia muistissa olevia verkostoja, joissa on edustettuna ensinnäkin opittuja asioita, toiseksi tietoa näiden asioiden välisistä suhteista ja kolmanneksi tietoa siitä, miten ja mihin näitä asioita voidaan käyttää.<sup>16</sup> (kuva 1.)

Oppimisen ja tiedon perillemenon perusedellytyksenä on, että ihmiselle muodostuu tiedoista tarkoituksen mukaisia tietorakenteita eli skeemoja.<sup>17</sup>

<sup>12</sup>Hyvönen, E., Karanta, I., ym., Tekoälyn ensyklopedia, s.41

<sup>13</sup>Lonka, K. & Lonka, I., Aktivoiva opetus, s. 13

<sup>14</sup>Hautamäki, A.(toim.), Kognitiotiede, s. 89

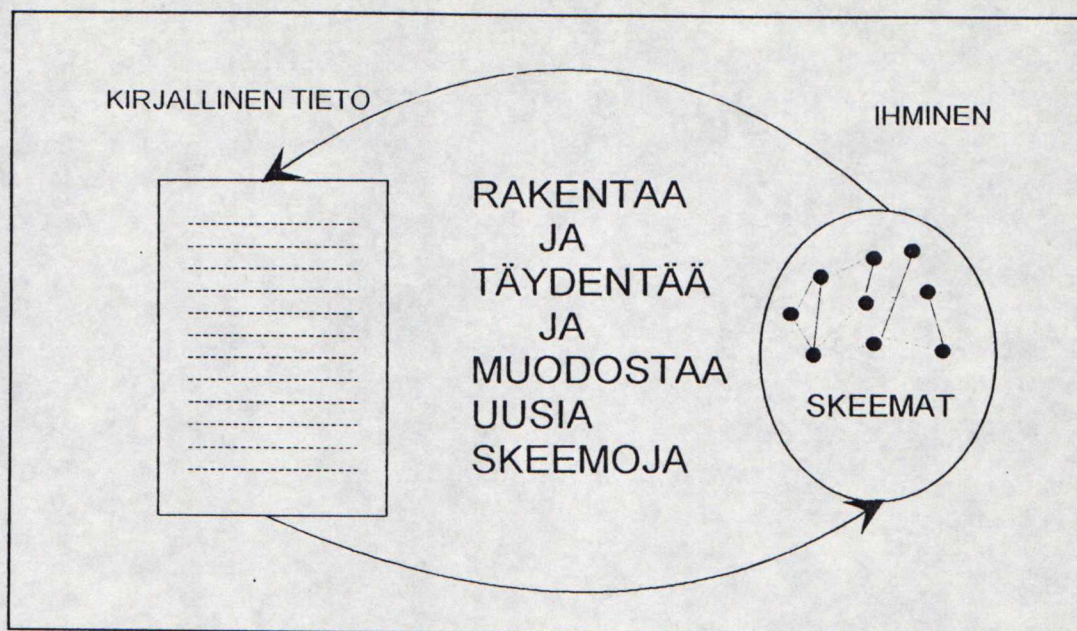
<sup>15</sup>Hyvönen, E., Karanta, I., ym., Tekoälyn ensyklopedia, s.43

<sup>16</sup>Minsky, M., A framework for Representing Knowledge, teoksessa: The psychology of computer

vision, s. 212

<sup>17</sup>Lonka, K. & Lonka, I., Aktivoiva opetus, s. 13





Kuva 1. Skeemojen muodostuminen

(Lähde: Kirsti Lonka. Fil.lis. Helsingin yliopisto. Haastattelu 7.10.1994)

## 2.3 Tiedon esitystavan vaatimukset

### 2.31 Teoreettinen tausta

Kirjallista tietoa sisältävän asiakirjan laadinnan ongelmien ratkaisu voidaan perustaa informaatioteorioihin, kommunikaatioteorioihin sekä kyberneettiseen ajatteluun.<sup>18</sup>

Informaatioteoriat käsittelevät lähinnä teknisen tiedonsiirron toimintamalleja. Niissä pyritään suunnittelemaan sellainen viestintäkanava (viestintäväline), joka siirtää informaatiota tarpeeksi tehokkaasti lähettimestä vastaanottimeen ja pyritään kehittämään viestintäkanavaan soveltuva merkkijärjestelmä sekä varmistamaan tulkinnan häiriöttömyys.<sup>19</sup> Informaatioteorian mukaista ajattelua on se, että asiakirjan laatija käyttää tehokkaasti hyväkseen kirjallisen ilmaisun mahdollisuuksia ja pyrkii taloudellistamaan tiedonsiirtoa.<sup>20</sup>

<sup>18</sup>Konttinen, R., Talouselämän viestintä, s. 13

<sup>19</sup>Wiio, O., Ymmärretäänkö sanomasi?, s. 37

<sup>20</sup>Konttinen, R., Talouselämän viestintä, s. 14



Kommunikaatioteoria on inhimillisen tiedonvälityksen toimintamalli. Se syntyi informaatioteorioista. Kommunikaatioteoriassa teknisen tiedonsiirron vaiheet korvattiin inhimillisillä laitteilla (ihmisaivot, puhe-elin, inhimillinen merkkijärjestelmä, inhimillinen viestintäväline ja kuulo- tai näköaistin). Tekniset häiriöt korvattiin käsitteellä semanttiset eli merkitysopilliset häiriöt. Tämä tarkoittaa, että sanoman vastaanottaja ei ehkä ymmärräkkään sanoilla ja ajatuksilla ilmaistuja käsitteitä lähettäjän tarkoittamalla tavalla.<sup>21</sup>

Kyberneettisen ajattelun mukaan tietoa sisältävän sanoman laatijan on ennalta pyrittävä valvomaan sanoman osumatarkkuus. Kyberneettinen ajattelu merkitsee myös aina jonkin tavoitteen saavuttamista. Tiedonsiirrossa tavoitteena on, että tieto siirtyy lähettäjältä vastaanottajalle mahdollisimman järjestelmällisenä kokonaisuutena. Mikään ei saisi häiritä itse tiedonvälitystapahtumaa eikä varsinkaan sanoman tulkintaa ja ymmärtämistä.<sup>22</sup>

## 2.32 Sisällön ymmärrettävyys

Tiedon perillemenoon vaikuttaa keskeisesti sisällön ymmärtäminen, sillä vasta ymmärtäminen tekee tiedon hyväksikäytön mahdolliseksi. Erilaisten tutkimusten perusteella ymmärrettävyyden osatekijöinä voidaan pitää seuraavia tekijäryhmiä:<sup>23</sup>

- käsitteellisyyden aste,
- samaistumisen mahdollisuus,
- kieliasu ja
- kiinnostavuus.

Käsitteellisyydellä tarkoitetaan seuraavaa: mitä havainnollisemmin (konkreettisempi) sanoman tieto esitetään, sitä paremmin se ymmärretään ja päinvastoin mitä käsitteellisempi (abstraktimpi) sanoman tieto on, sitä huonommin se ymmärretään. Ymmärrettävyydestutkimusten mukaan käsitteellisyydellä on sitä suurempi merkitys, mitä vähemmän koulutusta sanoman vastaanottajalla on. Käsitteellinen ajattelu lisääntyy koulutuksen lisääntyessä.

<sup>21</sup>Konttinen, R., Talouselämän viestintä, s. 17

<sup>22</sup>Konttinen, R., Talouselämän viestintä, s. 48

<sup>23</sup>Erholm, E., Viestinnän peruskurssi, s. 147



Samaistumisella tarkoitetaan vastaanottajan mahdollisuutta samaistua itsensä ja ympäristönsä sanomassa esitettyihin asioihin. Tämän tekijän merkitys lisääntyy koulutustason laskiessa.

Sanoman kieliasu vaikuttaa usein ratkaisevasti sanoman tiedon ymmärrettävyyteen. Kielellinen ymmärrettävyys riippuu lähinnä seuraavista tekijöistä: sanojen valinta ja kielen monimutkaisuus. Kielellisen ymmärrettävyyden merkitys on viestinnässä suuri, sillä kielellisiä tekijöitä on ehkä helpointa muunnella sanoman ymmärrettävyyden varmistamiseksi <sup>24</sup>.

Sanoman tiedon kiinnostavuus liittyy ymmärrettävyyteen sen vaikeusasteen kautta. Kiinnostava sanoma saa olla vaikeakin. Vähemmän kiinnostavan sanoman vaikeuksia ei välitetä ratkoa, jos siitä on ylimääräistä vaivaa.

### 2.33 Kirjallisen tiedon luettavuus

Luettavuuteen vaikuttavat seuraavat tekijät: <sup>25</sup>

- selvä käsiala tai painojälki,
- kirjoitustyylin helpous, kieliasu, ymmärrettävyys ja
- sisällön aiheuttama mielenkiinto.

Painoasun tekijät kuten kirjasintyyppi, palstan leveys sekä tekstin ja kuvien sijoittelu (taitto) vaikuttavat luettavuuteen. Yleinen tutkimustulos on, että mitä tutummasta painoasusta on kysymys, sitä helpompi sitä on lukea.

Kirjasintyyppinä ovat parhaiten luettavissa ns. antiikvatyyppit, joita tavallisesti käytetään kirjoissa ja lehdissä. Pienet kirjaimet ovat niin ikään paremmin luettavissa kuin suuret kirjaimet eli versaalit.

Kirjasimen koolla on tietty optimikokonsa, josta luettavuus nopeasti laskee sekä kirjasimien pienentyessä että suurentuessa. Optimi on noin 10-12 pisteen kirjasimen kohdalla. <sup>26</sup>

<sup>24</sup>Wiio, O., Viestinnän perusteet, s. 133

<sup>25</sup>Wiio, O., Viestinnän perusteet, s. 140

<sup>26</sup>Wiio, O., Ymmärretäänkö sanomasi?, s. 147



Taiton perussääntönä voidaan pitää rauhallisuutta. Muutamit suuret kuvat ovat luettavuuden kannalta parempia kuin monet pienet.

Kirjoitustyylin helppous ja kieliasu riippuu lähinnä sanastosta sekä lause- ja virkerakenteista. Sana- ja lausetekijät voivat tehokkaasti vaikeuttaa lukijan työ- ja kestomuistin vuoropuhelua. Lukija ei käsittele sanoja jatkuvana virtana vaan 5 - 9 sanan mittaisina jaksoina. Jokainen jakso vastaa työmuistiin kerrallaan mahtuvaa tietomäärää. Suositeltava virkkeen pituus on siten 10 - 18 sanaa eli kaksi työmuistillista.<sup>27</sup>

Kielellinen ymmärrettävyys on välttämätön edellytys kirjallisen tiedon välittymisen onnistumiselle. Vaikea kieliasu voi estää asian ymmärtämisen, vaikka asia muuten olisikin helppo.<sup>28</sup>

Kokeellisten ymmärrettävyytutkimusten perusteella on selvitetty, minkälaiset kielelliset ominaisuudet tekevät tekstistä vaikean tai helpon. Yleisesti ottaen vaikea teksti sisältää pitkiä, vaikeita ja harvinaisia sanoja, pitkiä lauseita sekä paljon adjektiiveja ja adverbeja. Helpon kielelle ovat vastaavasti ominaista lyhyet, tavalliset sanat, adjektiivien ja adverbien vähäisyys sekä lyhyet lauseet. Esimerkkinä vaikeasta kielestä on ns. insinöörikieli. Sille ovat ominaisia vaikeat, oudot ja usein vierasperäiset sanat, vaikka kieli muuten voi olla helppoa.<sup>29</sup>

Asiatekstin kielen tulee olla selkeää, johdonmukaista ja helposti luettavaa. Luettavassa ja ymmärrettävä asiatekstissä on:<sup>30</sup>

- paljon tuttuja ja tavallisia sanoja,
- paljon lyhyitä, taivuttamattomassa muodossa alle nelitavuisia sanoja,
- paljon lyhyitä lauseita ja virkkeitä,
- vähän peräkkäisiä määritteitä (adjektiiveja, adverbeja),
- vähän lauseenvastikkeita ja
- vähän sisäkkäisiä lauserakenteita.

<sup>27</sup>Kortetjärvi-Nurmi, S. & Korhonen, T., Viestillä tulokseen, s. 44

<sup>28</sup>Wiio, O., Viestinnän perusteet, s. 143

<sup>29</sup>Wiio, O., Viestinnän perusteet, s. 141

<sup>30</sup>Kortetjärvi-Nurmi, S. & Korhonen, T., Viestillä tulokseen, s. 45



## 2.34 Tekstin havainnollistaminen

Tekstin havainnollistamisella nopeutetaan tiedon havaitsemista ja helpotetaan tietosisällön omaksumista. Tekstin havainnollistamiskeinoilla painotetaan tekstin tärkeimpiä tietoja ja perusasioita.

Havainnollistamiskeinojen teho perustuu tekstiympäristöstä jyrkästi poikkeaviin sanahahmoihin ja tekstiyksiköitä ympäröivään runsaaseen tyhjään tilaan. Kun tekstiä havainnollistetaan, on tiedettävä, mitkä lukijalle ovat informaatiota sisältävän asiakokonaisuuden ydinkäsitteet. Tekstin havainnollistamiskeinoja ovat esimerkiksi seuraavat:<sup>31</sup>

- isot kirjaimet,
- harventaminen,
- alleviivaus, vahvennus ja kursivi teksti,
- vierustekstit,
- sisentäminen ja
- luettelot.

**ISOIN KIRJAIMIN** kirjoitetut sanat ohjaavat tehokkaasti katseen kulkua. Yksi isoin kirjaimin kirjoitettu sana välittää aivoihimme enemmän informaatiota kuin muodoltaan muuttumaton jatkuva teksti. Isoin kirjaimin kirjoitettu sana on erotettava muusta tekstistä molemmin puolin ylimääräisellä välillä, koska muutoin katseemme häiriintyy viereisen tavallisen tekstin sanoista.

**H a r v e n t a m i s t a** tulisi välttää havainnollistamiskeinona, koska se rikkoo kiinteät sanakokonaisuudet ja rivin yhtenäisyyden. Tällöin tekstin lukeminen hidastuu, sillä kirjainten välissä oleva valkea tila keskeyttää katseen kohdistamisen etenemisen. Lisäksi harventaminen hidastaa kirjoitustyön kulkua.

**Alleviivaus vahvennus** ja **kursivi teksti** ovat tehokkaita mutta myös herkästi tehonsa menettäviä havainnollistamiskeinoja. Tehokas alleviivaus, vahvennus tai kursivi teksti edellyttää, että tehostetaan vain ne käsitteet ja perusasiat, jotka sisältävät lukijalle informaatiota eli uutta tärkeää tietoa. Lisäksi on säilytettävä kontrastivaikutus eli tehostettu sana erotetaan voimakkaasti taustastaan.

<sup>31</sup>Konttinen, R., Talouselämän viestintä, s. 39-45



Vierustekstit ovat joko otsikoita, joilla tiivistetään kunkin kappaleen asiasisältö tai hakusanoja, joilla paikannetaan tekstistä jokin tärkeä tieto. Vierusteksti sijaitsee varsinaisen tekstin marginaalissa.

Sisentämisellä saadaan laajahko tähdennettävä tekstinosa ympäristöstään jyrkästi erottuvaksi havaintoyksiköksi. Tähdennettävä tekstinosa kirjoitetaan yhtenä kokonaisuutena aloittamalla jokainen rivi vähän normaalin sivuasetteluun sisäpuolelta.

Luetteloinnilla saadaan jonkin tärkeän asiakokonaisuuden tai tärkeiden tietojen havaitseminen ja omaksuminen helpommaksi. Havainnollisuuden vuoksi luettelon jokainen rivi kirjoitetaan omalle rivilleen ja jokaisen rivin eteen merkitään ajatusviiva.

Tekstiä voidaan myös havainnollistaa tekstinosien ryhmittelyllä ja tekstinosien koon vaihtelulla. Ne synnyttävät vaikutelman tekstin helppolukuisuudesta. Useat peräkkäiset yhtä pitkät kappaleet tuntuvat lukijalta raskaalta, koska kappaleesta toiseen siirryttäessä työmäärä on sama. Erittäin raskaalta lukijasta tuntuvat samanpituiset pitkät kappaleet. Lähes sama vaikutus on todettu myös lyhyillä peräkkäisillä kappaleilla. Lukijalle täytyy tarjota vaihtelua ainakin kolmen peräkkäisen samanpituisen kappaleen jälkeen.<sup>32</sup>

## 2.4 Tiedon määrän vaikutus

Nykypäivänä ihmiset elävät keskellä informaatiotulvaa. Tiedon ylitarjonta koskee sekä tarvittavan tiedon määrää että sisältöä.<sup>33</sup>

Teollistuneiden yhteiskuntien viestinnässä tietojen liikatarjonta on tullut entistä tärkeämmäksi viestinnän tehoon vaikuttavaksi tekijäksi. Kun vastaanottojärjestelmämme ylikuormittuu, viestinnän teho joko vähenee tai viestintä pysähtyy kokonaan.<sup>34</sup> Ihminen kykenee käsittelemään aivoissa normaalisti yhtä asiaa kerrallaan, mutta tarkkaavuutta voidaan vaihdella nopeasti. Tämä tarkoittaa

<sup>32</sup>Konttinen, R., Talouselämän viestintä, s. 34

<sup>33</sup>Ansoff, I., Strategisen johtamisen käsikirja, s. 165

<sup>34</sup>Wiio, O., Viestinnän perusteet, s. 51



sitä, että tarkkaavaisuuden kohteena olevan ns. kanavan rinnalla ihmisen muut kanavat vaimenevat mutta eivät katoa kokonaan.<sup>35</sup>

Tietotulvaa vastaan ihminen on luonnut ympärilleen eräänlaisen automaattisen puolustusmekanismin, jolla hän suojautuu tietojen ylikuormitusta vastaan<sup>36</sup>. Ihminen joutuu yksinkertaisesti jättämään käsittelemättä osan vastaanotetuista tiedoista satunnaisvalinnan perusteella. Jotkut tiedot otetaan vastaan virheellisessä muodossa ja osa tiedoista otetaan vastaan vähän sinne päin eli typistettyinä likiarvoina. Lisäksi ihminen pyrkii järkipäisesti yhdistelemään ja luokittelemaan vastaanotettua tietoa tärkeysjärjestykseen.<sup>37</sup> Ihminen pyrkii myös ottamaan vastaan tai etsimään omien entisten asenteidensa ja mielipiteidensä mukaisia ja niitä vahvistavia tietoja. Toisaalta hän yrittää torjua tai vältellä niitä tietoja, jotka ovat vastakkaisia omille mielipiteille tai niitä, jotka pyrkivät muuttamaan hänen aiempia käsityksiään.<sup>38</sup>

Myös yhteiskuntaa pienempien yhteisöjen sisällä vallitsee tietojen suuri tarjonta. Esimerkiksi yritysmaailman johtajat joutuvat vastaanottamaan suuria tietomääriä joka päivä tehdessään päätöksiä. Useimmat johtajat saavat paljon enemmän tietoja kuin heidän mitenkään on mahdollista omaksua, vaikka he käyttäisivät kaiken aikansa pyrkiäkseen tekemään niin. He kärsivät informaation ylikuormituksesta.<sup>39</sup>

Lisäksi heidän on käytettävä paljon aikaan erottaakseen käyttökelpoisen tiedon käyttökelvottomasta ja etsiessään käyttökelpoisten asiakirjojen ydinkohtia. Johtajat kärsivät siis suuren tietomäärän sisältämästä käyttökelvottomasta informaatiosta. Osittain tarpeeton ja käsittelemätön tietotulva johtaa usein siihen, että tietojen vastaanottokyky tukehtuu. Tällöin päätöksille tarpeellinen tieto saattaa jäädä havaitsematta.<sup>40</sup>

Edellisen esimerkin (yritysmaailman johtajat) perusteella voidaan olettaa, että samanlaisia tietotulvasta johtuvia ongelmia syntyy muissakin tilanteissa, joissa suurta määrää tietoa on käytettävä hyväksi.

Suuren tietomäärän aiheuttamaa ylikuormitusta ja erityisesti käyttökelvottoman tiedon tulvaa voidaan vähentää, jos kohderyhmille tarjottu tieto on suodatettu ja

<sup>35</sup>Wiio, O., Viestinnän perusteet, s. 51

<sup>36</sup>Wiio, O., Viestinnän perusteet, s. 51

<sup>37</sup>Wiio, O., Viestinnän perusteet, s. 52

<sup>38</sup>Wiio, O., Ymmärretäänkö sanomaasi?, s. 49

<sup>39</sup>Ackoff, R., Yrityksen suunnittelu, s.127

<sup>40</sup>Ackoff, R., Yrityksen suunnittelu, s.127



tiivistetty kohderyhmille sopivaksi. Tarjotaan vain sitä tietoa, jota kohderyhmät tarvitsevat ja haluavat.<sup>41</sup> Tämä edellyttää, että tiedetään miten tarjottavaa tietoa käytetään ja mihin sitä käytetään<sup>42</sup>.

## 2.5 Yhteenveto

Kirjallisen tiedon välittymisen onnistuminen asettaa vaatimuksia tiedon jäsennykselle ja tarkkuustasolle, esitystavalle ja tarjottavan tiedon määrälle.

Jäsennykselle ja tarkkuustasolle asettaa vaatimuksia ihmisen tietojenkäsittelytapa. Ihmisellä on muistissa jostakin asiasta esimerkiksi rakennuksesta laaja kokonaisuus, jonka hän on tallentanut muistiin aikojen kuluessa. Ihmisen muodostama rakenne riippuu myös siitä, kuinka paljon hän on ollut tekemisissä kyseisen asian kanssa esim. ammattinsa johdosta. Laajat kokonaisuudet ihminen muistaa asiaan liittyvien olennaisten ja keskeisten asioiden kautta. Niiden asioiden avulla ihminen löytää skeemastaan myös yksityiskohtaisempaa tietoa.

Tiedon orientoitumistavan ja oppimisteorian perusteella voidaan todeta, että ihminen pystyy oppimaan ja omaksumaan paremmin tulevan tiedon, jos esitettävän tiedon rakenne muistuttaa ihmisen asiasta rakentamaa tietorakennetta eli skeemaa. Johtopäätöksenä voidaan esittää kirjallisen tiedon jäsennykselle ja tarkkuustasolle seuraavia vaatimuksia:

- jäsennyksen tulee muistuttaa ihmisen muodostamaa skeemaa eli tietorakennetta asiasta,
- jäsennyksen täytyy muodostaa ihmiselle lisää tarkoituksenmukaisia skeemoja,
- jäsennyksen täytyy antaa ihmiselle mahdollisuus rakentaa ja täydentää omaan skeemaansa,
- asiasta tulee esittää ensin olennaiset ja keskeiset asiat,
- tulee edetä keskeisten asioiden kautta yksityiskohtaisempiin asioihin ja
- tiedon tarkkuustason tulee kasvaa jäsennyksen mukana.

<sup>41</sup>Ackoff, R., Yrityksen suunnittelu, s.129

<sup>42</sup>Ackoff, R., Yrityksen suunnittelu, s.131



Kirjallisen tiedon ja asiakirjan esitystavalle on edellä esitetty vaatimuksia, jotka helpottavat ja parantavat kirjallisen tiedon ymmärrettävyyttä ja luettavuutta. Nämä tekijät vaikuttavat keskeisesti tiedon perillemenoon ja sen hyväksikäyttöön. Esitystavaltaan hyvin laadittu kirjallinen tieto välittyy vastaanottajalle laatijan tarkoittamalla tavalla.

Kun asiakirjaa laaditaan, on tärkeätä muistaa asiakirjan pääasialliset kohderyhmät. Kohderyhmät vaikuttavat siihen, minkälainen olisi paras esittävän tiedon käsitteellisyys ja kieliasu. Esitystavan vaatimukset siis vaihtuvat kirjallisen tiedon kohderyhmän mukaan.

Asiakirjan sisältämän tiedon määrä vaikuttaa myös oleellisesti kirjallisen tiedon välittymiseen. Asiakirjan tulee sisältää juuri sen verran tietoa kuin kohderyhmät tarvitsevat. Liika tieto voi estää tai ainakin haitata tarpeellisen tiedon välittymistä.



### 3. TIETOTARPEEN KARTOITUS

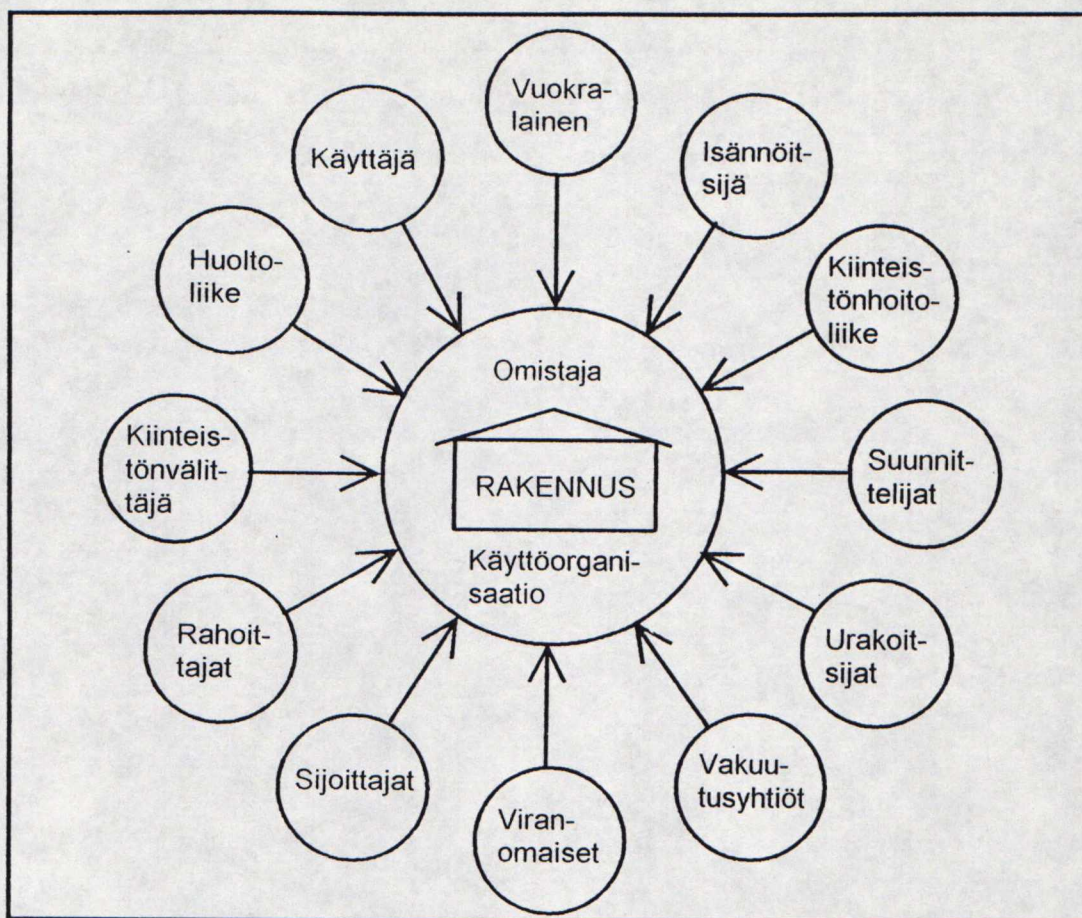
#### 3.1 Rakennuksen sidosryhmät

Rakennuksen käyttövaiheessa monen ihmisen toiminta kytkeytyy rakennukseen. Rakennuksen sidosryhmillä tarkoitetaan rakennuksen omistajia tai käyttöorganisaatiota, käyttäjiä, vuokralaisia, isännöitsijöitä, kiinteistönhoitoliikkeitä, huoltoliikkeitä, ostajia ja myyjiä sekä muita, joilla on ammatillista kiinnostusta rakennusta kohtaan kuten rahoittajat, sijoittajat, kiinteistönvälittäjät, suunnittelijat (arkkitehdit, rakennesuunnittelijat, lvis-suunnittelijat jne.), erilaiset urakoitsijat, vakuutusyhtiöt ja viranomaiset. (kuva 2.)

Sidosryhmät tarvitsevat toimintaansa varten tietoja rakennuksesta. Niiden toiminta liittyy rakennuksen hallintaan, käyttöön, huoltoon, kunnossapitoon, korjaus- ja lisärakennushankkeisiin, rakennuksen arvonnäilytykseen ja rahoitusratkaisuihin.

Rakennuksen omistajan tai käyttöorganisaation asema rakennuksesta tarvittavan tiedon välittäjänä on tärkein, koska sillä on hallinnassa tai tiedossa periaatteessa kaikki rakennusta koskeva tietomateriaali. Omistajan tai käyttöorganisaation on kyettävä antamaan muille sidosryhmille ja viranomaisille niiden tarvitsemat tiedot rakennuksesta. Rakennuksen muut sidosryhmät siis kytkeytyvät rakennukseen omistajan tai käyttöorganisaation välityksellä.





Kuva 2. Rakennuksen sidosryhmät.

## 3.2 Tietolähteet

### 3.21 Luovutusasiakirjat

Rakennukseen liittyvä tieto on kuvattu erilaisissa asiakirjoissa, joista rakennuksen sidosryhmät voivat saada tarvitsemansa tiedon. Rakennuksen hankevaiheen tieto on kuvattu luovutusasiakirjoissa.

Rakennuksen valmistuttua se luovutetaan omistajalle. Tämän käytettäväksi annetaan luovutusasiakirjat, joiden pitäisi olla saatettu ajan tasalle merkitsemällä rakennustyön aikana tehdyt muutokset<sup>43</sup>. Luovutusasiakirjoja on hyvin paljon. Ne

<sup>43</sup>Tiula, M., Rakennusselitys, s. 59



ovat erillisiä dokumentteja. Tekniset luovutusasiakirjat jakautuvat yleisasiakirjoihin, loppupiiirustuksiin ja kohde- ja menetelmätietoihin.<sup>44</sup>

Yleisasiakirjat ovat seuraavat:

- rakennuslupa,
- rakennuslupapiirustukset ja muut lupapiirustukset (ilmanvaihto, vesi, viemäri ja sähkö),
- työselitykset, rakennusselostus ja muut urakkasopimuksen liitteet,
- lämmitysverkoston perussäätö- ja mittauspöytäkirjat,
- vesi- ja viemärilaitteiden tarkastustodistukset,
- säätölaitteiden virityspöytäkirjat,
- ilmanvaihdon mittauspöytäkirjat,
- liittymissopimukset,
- paineastiatarkastustodistukset ja
- hyväksymis- ja tarkastuspöytäkirjat (sähkö-, paloilmointus- ja keskusantennilaitteet).

Rakennuksesta luovutetaan seuraavat loppupiiirustukset, joihin on merkitty kaikki rakentamisen aikana tehdyt muutokset:

- rakennuspiirustukset (taso-, julkisivu- ja erikoispiirustukset),
- rakennepiirustukset,
- LVV-piiirustukset,
- IV-piiirustukset ja
- sähköpiirustukset.

Kohde- ja menetelmätiedot- ryhmä sisältää seuraavia asiakirjoja:

- laiteluettelot,
- laitteiden konekortit,
- laitteiden paikantamisiirustukset.
- laitejärjestelmien käyttö- ja huolto-ohjeet ja
- laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet.

Nykyisin joidenkin rakennusliikeiden (esim. YIT-Yhtymä Oy) luovutuskäytäntöön liittyy perinteisten luovutusasiakirjojen lisäksi asukkaille luovutettava käyttö-,

---

<sup>44</sup>Suomen Rakennuttajaliitto, Rakennusten vastaan- ja käyttöönotto, s. 42



huolto- ja hoito-ohjekansio sekä taloyhtiölle luovutettava projektiluettelo. Asukkaille luovutettava kansio sisältää huoneistossa käytettyjen pintamateriaalien, keittiökoneiden ja muiden laitteiden valmistajien toimittamia käyttö-, huolto- ja hoito-ohjeita. Taloyhtiölle luovutettava projektiluettelo sisältää rakennuttajan, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja materiaali- ja laitetoimittajien yhteystiedot.<sup>45</sup>

Nykyisten luovutusasiakirjojen joukkoon on mahdollisesti tulossa viranomaisten vaatimuksesta uusia asiakirjoja. Ympäristöministeriön alaisessa Remontti-ohjelman osatutkimuksessa kehitetään asuinkerrostalon huolto- ja käyttökäsi kirjaa. Huolto- ja käyttökäsi kirjien laadintaa on alustavasti kaavailtu pakolliseksi aravarahoitteisiin kohteisiin<sup>46</sup>.

Ympäristöministeriössä on myös aloitettu selvitystyö, jolla pyritään edistämään ekologista rakentamista. Selvitystyöllä tähdätään määräyksiin, joilla edesautetaan sellaisten rakennusmateriaalien käyttöä, joilla on pitkä käyttöikä ja pieni energiasisältö (valmistus kuluttaa vähän energiaa) ja jotka eivät saastuta luontoa. Lisäksi määräyksillä tullaan edesauttamaan materiaalien kierrätettävyyttä. Tähän liittyen uudisrakennuksilta tullaan mahdollisesti vaatimaan eräänlainen materiaalirekisteri, jotta rakennuksessa käytetyt materiaalit voidaan myöhemmin jäljittää. Selvitystyön tuloksista syntyy määräyksiä säädöksiin (rakennuslakiin tai -asetukseen tai Suomen rakentamismääräyskokoelmaan) mahdollisesti 5 - 10 vuoden kuluessa.<sup>47</sup>

### 3.22 Rakennuksen käytönaikaiset asiakirjat

Käyttövaiheen aikana rakennukseen liittyvä toiminta tuottaa lisää tietoa, joka arkistoidaan erilaisiin käytönaikaisiin asiakirjoihin.

Rakennuksen käytönaikaisilla asiakirjoilla tarkoitetaan kaikkia niitä asiakirjoja, joita syntyy rakennuksen hankevaiheen jälkeen ja joita ei katsota kuuluviksi luovutus-asiakirjoihin.

<sup>45</sup>Matti, Riikonen. Työpöytäliikö. YIT-Yhtymä Oy. Haastattelu 25.1.1995

<sup>46</sup>Remontti-ohjelma, Asuinkerrostalon huoltokirja, tutkimussuunnitelma 21.9.94. s. 1

<sup>47</sup>Korpivaara-Hagman, Aila, Erikoissuunnittelija. Ympäristöministeriö. Puhelinhaastattelu 25.4.1995



Rakennuksen käytönaikaisia asiakirjoja ovat:<sup>48</sup>

- rakennukseen liittyvien uusien rakennushankkeiden luovutusasiakirjat,
- lainhuudatustodistus,
- kiinnitystodistukset,
- rasiustodistukset,
- kaupparekisteriote,
- tonttikartta,
- isännöitsijätodistus,
- kauppa-, velka- ja vakuutuskirjat,
- LVV-, IV-, sähkö- ja hissisopimukset sekä
- vuokrasopimukset.

---

<sup>48</sup>Suomen Kiinteistöliitto ry., Isännöitsijän käsikirja, s. 150



### 3.3 Haastattelututkimus

#### 3.31 Tarkoitus ja menetelmä

Haastattelututkimuksen tarkoitus oli kartoittaa rakennuksesta tietoja tarvitsevien sidosryhmien tietotarve ja heidän pääasialliset tietolähteensä sekä mahdolliset toivomuksensa tiedonsaannin parantamiseksi. Haastattelujen yhteydessä käsite "rakennus" sisälsi myös rakennukseen liittyvän tontin ja tontilla olevat muut rakennukset.

Tutkimusmenetelmäksi valittiin teemahaastattelut. Teemahaastattelu on puoli-strukturoitu haastattelumenetelmä, joka on lomake- ja avoimen haastattelun välimuoto. Teemahaastattelussa haastattelun aihepiirit, teema-alueet, ovat tiedossa, mutta menetelmästä puuttuu kuitenkin strukturoidulle haastattelulle (esim. lomakehaastattelu) luonteenomainen kysymysten tarkka muoto ja järjestys.<sup>49</sup>

Teemahaastattelussa haastatteliija pyrkii saamaan tietoa tietyistä teema-alueista melko valmiiden kysymysten avulla. Haastattelun vastaukset ja kulku ovat vapaita. Teema-alueet edustavat tutkittavan ongelman tarkennettuja ja konkretisoituja käsitteitä. Niistä kootaan pelkistetty iskusanamainen luettelo haastattelun tueksi. Teema-alueuuttelon avulla haastatteliija muodostaa kysymykset vasta haastattelutilanteessa.<sup>50</sup>

Teemahaastattelun luonteeseen kuuluu, että myös haastateltava eikä vain haastatteliija muodostaa teema-alueeseen kysymyksiä. Siksi teema-alueiden tulee olla väljiä ja tulkinnanvaraisia.<sup>51</sup>

---

<sup>49</sup>Hirsjärvi, S. & Hurme, H., Teemahaastattelu. s. 49

<sup>50</sup>Hirsjärvi, S. & Hurme, H., Teemahaastattelu. s. 55

<sup>51</sup>Hirsjärvi, S. & Hurme, H., Teemahaastattelu. s. 55



### 3.32 Haastattelujen suunnittelu ja sisältö

Suunnittelu alkoi haastatteluteema-alueiden nimeämisellä. Haastatteluteemoja suunniteltaessa mietittiin eri näkökulmia tutkittavaan aiheeseen ja niiden käsittelyn laajuutta haastattelutilanteessa.

Teema-alueiden nimeämisen jälkeen suunniteltiin jokaisesta alueesta ns. avainkysymyksiä haastattelujen pohjaksi. Kysymykset jaettiin niiden sisällön perusteella kahteen ryhmään: tosiasiakysymykset ja mielipidekysymykset. Koska tässä tutkimuksessa selvitettiin ensisijaisesti rakennuksen sidosryhmien tietotarvetta rakennuksesta, käytettiin enimmäkseen tosiasiakysymyksiä. Mielipidekysymyksiin kuuluivat tiedonsaannin parannusehdotuksiin liittyvät kysymykset.

Teemahaastatteluihin valittiin seuraavat teema-alueet:

- tarpeellinen ja hyödyllinen tieto ja
- tiedonsaanti.

"Tarpeellinen ja hyödyllinen tieto"- teeman kysymyksillä kartoitettiin rakennuksen sidosryhmien kannalta oleelliset tiedot rakennuksesta ja sen järjestelmistä.

Teeman avainkysymykset olivat seuraavat:

- mitä tietoja tarvitsette rakennuksesta ? (esim. yleistiedot, tontti, ulkotilat, sisätilat, teknisiä tietoja, lainopillisia tietoja)
- mitkä tiedot ovat teidän kannaltanne oleelliset ?
- millä tarkkuudella tarvitsette ko. tietoja ?
- mitä haluaisitte tietää rakennuksen järjestelmistä ?  
(käytiin läpi kaikki järjestelmät yksitellen )
- mitkä niistä ovat oleelliset tiedot ?
- millä tarkkuudella tarvitsette ko. tietoja ?

"Tiedonsaanti"- teeman kysymyksillä selvitettiin, miten tarvittavat tiedot rakennuksesta nykyisin saadaan, onko tietoa vaikea saada ja mitä ongelmia on esiintynyt. Lisäksi kysyttiin tietolähteenä olevien asiakirjojen esitystapaan liittyviä parannusehdotuksia. Avainkysymykset olivat:



- mistä saatte nykyisin tarvitsemanne tiedon rakennuksesta ja sen järjestelmistä ?
- oletteko havainnut ongelmia tiedonsaannissa ?
- minkälainen olisi tietojen paras esitystapa ?

Teemahaastattelujen jälkeen vastaukset analysoitiin ja purettiin kirjalliseen muotoon. Vastauksien analysoinnissa haastateltavien yksittäisistä vastauksista selvitettiin rakennukseen ja sen järjestelmiin liittyvän tietotarpeen yleislinja.

### 3.33 Haastattelujen toteutus

Teemahaastattelut tehtiin vuoden 1994 syys-marraskuun aikana. Haastateltaviksi valittiin kymmenen ammattilaista rakennuksen sidosryhmistä. Haastattelut sidosryhmät olivat seuraavat: omistaja, isännöitsijä, huoltoliike, kiinteistönvälittäjä, vakuutusyhtiö, rahoittaja, arkkitehti, LVI-suunnittelija, omistaja/sijoittaja ja vuokralainen (liite 1).

Haastateltavien valinnalla ei haettu edustavuutta, vaan ensisijaisesti asiantuntemusta. Jokainen haastateltava edustaa tiettyä sidosryhmää. Kunkin tietotarve on yksilöllinen eikä sitä voida verrata toiseen sidosryhmään. Haastateltavien valikoima on suppea mutta se tuo riittävän laajasti esille tietotarpeet. Haastatteluja jatkettiin kunnes havaittiin, että vastaukset eivät enää tuoneet esiin uusia tietotarpeita. Kaikki kymmenen haastattelua on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Halukkuus osallistua haastattelututkimukseen oli selvitetty useimpien haastateltavaksi valittujen henkilöiden kanssa ennenkuin haastattelija otti yhteyttä varatakseen haastatteluaikaa. Muiden halukkuus selvitettiin samalla kun sovittiin haastatteluaika. Yhteydenotto haastateltaviin otettiin puhelimitse. Siinä selvitettiin tulevan haastattelun aihe sekä kerrottiin käsiteltävät teema-alueet ja avainkysymykset, jotta haastateltavat pystyivät valmistautumaan etukäteen haastattelun aiheeseen.



Kaikki haastatteluihin valitut henkilöt ottivat haastattelijan mielellään vastaan. Haastatteluajkojen sopiminen ei tuottanut vaikeuksia joitakin poikkeuksia lukuunottamatta. Haastattelujen kesto oli 1 - 2 tuntia ja ne tehtiin kunkin haastateltavan työpaikalla. Haastatteluissa keskustelu eteni pääsääntöisesti teema-alueiden mukaan, vaikka painopisteet vaihtelivat haastateltavien mielenkiinnon mukaan.

### 3.34 Haastattelujen tulokset

#### 3.341 Tietotarve

*Omistaja* tarvitsee rakennuksensa yleis- ja perustiedot sekä rakennuksen fyysisen yleiskuvauksen. Jos omistaja on myös rakennuksen käyttäjä, hän tarvitsee jokapäiväiseen käyttöön ja huoltoon liittyviä tietoja. Toisaalta omistajan tietotarpeeseen vaikuttavat muut rakennuksen sidosryhmät. Omistajan on tarvittaessa kyettävä antamaan viranomaisille ja muille sidosryhmille niiden tarvitsemat tiedot rakennuksesta.

*Sijoittajana oleva omistaja* tarvitsee omistajan tietotarpeiden lisäksi erityisesti tietoja, jotka vaikuttavat rakennussijoituksen kannattavuuteen. Rakennuksen tuottoon vaikuttavat erityisesti rakennuksen tilat, mikä aiheuttaa rakennuksen tilakuvauksien tarpeen.

*Isännöitsijän* tietotarve on laajuudeltaan ja tarkkuustasoltaan samanlainen kuin omistajan, koska myös isännöitsijä antaa tietoja rakennuksesta muille sidosryhmille. Isännöitsijä tarvitsee itse tietoja, joita tarvitaan rakennuksen hallinnossa, taloudessa ja kunnossapidossa.

*Huoltoliikkeen* tietotarpeen tarkkuus on suurempi kuin muiden haastateltujen sidosryhmien. Huoltoliike tarvitsee myös rakennuksen yleis- ja perustiedot, mutta ensijaisesti tarvitaan rakennuksen käyttö- ja huolto- ja kunnossapitotöihin liittyviä tietoja. Näissä töissä tarvitaan rakennuksen järjestelmistä tarkat tekniset kuvaukset, toimintakuvaukset, järjestelmien osien sijainnit ja käyttö- ja huolto-ohjeet. Lisäksi huoltoliikkeen täytyy tietää laitteiden, koneiden, varusteiden ja rakennuksen pintamateriaalien merkki- ja tyyppitiedot.



*Kiinteistönvälittäjä* tarvitsee rakennuksesta sellaisia tietoja, jotka ovat merkittäviä osto- ja myyntipäätöksen teossa. Kiinteistönvälittäjä haluaa rakennuksen yleis- ja perustiedot sekä rakennuksen fyysiseen yleiskuvauksen. Näiden tietojen lisäksi välittäjää kiinnostaa rakennuksen kunto, muunneltavuus, korjaus- ja perusparannustarve sekä rakennukseen ja tonttiin liittyvät taloudelliset ja lainopilliset asiat.

*Rahoittajat* tarvitsevat rakennuksesta tietoja tehdessään rahoitus- ja sijoituspäätöksiä. Rahoittajaa kiinnostaa rakennuksen mahdolliseen tuottoarvoon ja tekniseen arvoon vaikuttavat tiedot. Näitä tietoja ovat esimerkiksi rakennuspaikkaan ja sen lähialueisiin liittyvät tiedot, rakennuksen yleiskuvaus, rakennuksen omistavan kiinteistöyhtiön taloudellinen tila sekä arviot rakenteiden kunnosta, korjaustarpeesta ja korjauksien kustannusvaikutuksista pitkällä aikavälillä.

*Vakuutusyhtiö* on kiinnostunut tiedoista, joiden avulla voidaan arvioida rakennuksen paloturvallisuutta, murtovarmuutta ja rakenteellisia riskejä. Se edellyttää, että käytettävissä on rakennuksen yleiskuvaus, tilakuvaukset, rakenteiden materiaalitiedot ja kaikki rakennuksen pintamateriaalitiedot.

*Arkkitehdilla ja LVI-suunnittelijalla* täytyy olla rakennuksen korjaus- ja lisärakennushankkeen esiselvitysvaiheessa tiedossa rakennuksen yleis- ja perustiedot sekä yleiskuvaus. Arkkitehti tarvitsee edellisten tietojen lisäksi tarkemmat kuvaukset rakenteista, tiloista ja piha-alueista sekä muutos- ja korjaustöistä. LVI-suunnittelija vaatii lisäksi tekniset kuvaukset rakennuksen järjestelmistä.

*Vuokralaisen* on saatava käyttöönsä rakennuksen yleistiedot, rakennuksen yleiskuvaus ja tilakuvaukset arvioidessaan rakennuksen ja sen tilojen soveltuvuutta omaan tarpeeseensa. Rakennuksen käyttäjänä vuokralainen tarvitsee myös tietoja, jotka liittyvät vuokrattuihin tiloihin ja niitä palvelevien järjestelmien käyttöön vuokratuissa tiloissa.

Haastateluihin esille tullut tietotarve on ryhmiteltävissä seuraavasti: rakennuksen yleistiedot, rakennuspaikka, rakenteet, ulkoalueet ja sisätilat sekä tekniset järjestelmät (ml. teletekniset ja palotekniset järjestelmät) (liite 2/s. 1-10).



*Rakennuksen yleistietoina* tarvitaan seuraavaa:

- rakennuksen valmistumisvuosi, peruskorjausvuosi ja käyttötarkoitus,
- rakennuksen sijainti ja liikenneyhteydet,
- pinta-alat ja tilavuus,
- rakennuksen omistussuhteet,
- rakennuksen suunnittelija ja urakoitsijat sekä
- mahdollisten vuokralaisten yhteystiedot.

*Rakennuspaikasta* tarvitaan seuraavaa:

- alueen kaavoitustilanne,
- asemakaavamääräykset,
- tontin rekisteritiedot, pinta-ala, rajat ja pintavaa'itustiedot,
- tonttiin liittyvät rasitteet,
- tontin omistussuhde ja mahdollisen vuokrasopimuksen tiedot,
- tontin maasto-olosuhteet, arvokkaan puuston kartoitus ja
- kuvaus tontin lähialueista.

*Rakenteista* tarvitaan:

- kantavien ja vaipparakenteiden ( myös ovet ja ikkunat) yleiskuvaus,
- kantavien ja osastoivien seinien sijainti,
- rakenteiden eri rakenneosat ja materiaalit,
- lattioiden kantavuustiedot ja
- ulkoseinien ja vesikaton pintamateriaalitiedot (tyyppi, merkki, toimittaja).

*Ulkoalueista* tarvitaan:

- piha-alueiden rakennetiedot (erityisesti pintarakenteet),
- piha-alueiden kantavuustiedot,
- eri piha-alueiden sijainti tontilla,
- piha-alueilla olevien vesi-, viemäri-, lämpö-, ja kaapelilinjojen sijainnit ja
- kuvaus piha-alueiden varusteista.



*Sisätiloista tarvitaan:*

- tilojen ja huoneiden pinta-alat ja korkeudet,
- tilatyypin sijainti rakennuksessa,
- tilojen pintamateriaalitiedot (tyyppitiedot ja toimittajat),
- tilojen varusteet ja laitteet,
- erikoistilojen laitteiden toimintaperiaate ja
- varusteiden ja laitteiden toimittajat sekä huoltoliikkeiden yhteystiedot.

*Teknisistä järjestelmistä tarvitaan:*

- järjestelmien liittymätiedot,
- järjestelmien yleiskuvaus ja toimintakuvaus (varsinkin poikkeavuudet normaalisti toteutettuun järjestelmään verrattuna),
- järjestelmän sisäisten kokonaisuuksien ja erikoisosien toimintakuvaus,
- järjestelmien palvelualueet (esim. IV-koneet ja sähkökeskukset)
- tärkeimpien osien sijaintitiedot
- vesijohtojen, viemäreiden, kaivojen, ilmakäviöiden, kaapelien jne. materiaalit ja koot,
- järjestelmien tärkeimpien osien ja laitteiden tyyppitiedot,
- varaukset ja mahdollisuudet järjestelmien laajentamiseen (erityisesti teleteknisissä ja sähköteknisissä järjestelmissä),
- miten eri järjestelmiä käytetään,
- miten järjestelmiä voi säätää (lähinnä omasta tilasta käsin),
- paloteknisten järjestelmien testausmenettelyt ja
- järjestelmien huoltoliikkeiden yhteystiedot.



### 3.342 Tiedonsaanti

Haastattelututkimuksessa kysyttiin haastateltavilta, mistä he saavat tarvitsemansa tiedot rakennuksesta. Haastateltavien tärkeimmät tietolähteet olivat seuraavat (liite 2/s. 10-14):

- rakennuksen luovutusasiakirjat (piirustukset, rakennustapaselostus, työselostukset),
- rakennuksesta mahdollisesti tehty arviokirja,
- katselmus rakennuksessa,
- vesi-, sähkö-, energia- ja pelastuslaitoksien arkistot,
- rakennusvalvontavirasto ja muut viranomaiset esim. kiinteistörekisteri,
- omistaja ja isännöitsijä sekä
- rakennuksen alkuperäiset suunnittelijat.

Kaikille haastateltaville tärkeimpiä tietolähteitä olivat rakennuksen luovutusasiakirjat.

Haastateltavilta tiedusteltiin myös tiedonsaantiin liittyviä ongelmia ja suurimpia esteitä tiedon löytämisessä. Haastateltavat toivat esille seuraavia ongelmia, jotka ovat haitanneet tiedonsaantia:

- tiedon löytäminen on työlästä, koska se täytyy etsiä useista eri paikoista ja asiakirjoista,
- rakennuksen asiakirja-arkisto on usein puutteellinen,
- kaikkia rakennuksen luovutusasiakirjoja ei ole aina saatavilla,
- asiakirjat ovat joko kadonneet tai niiden arkistointipaikkaa ei tiedetä,
- rakentamisen ja käytön aikana tehtyjä muutoksia ei ole päivitetty luovutusasiakirjoihin,
- luovutuspiirustukset ovat virheellisiä ja niistä on useita eri versioita,
- luovutusasiakirjoista puuttuvat usein teknisten laitteiden kuvaukset sekä käyttö- ja huoltosuunnitelmat sekä
- luovutusasiakirjojen piirustuksia on vaikea tulkita, koska ne on suunnattu täysin rakennuksen suunnittelijoille ja rakentajille.



Haastateltavien esittämiä ongelmia ja esteitä tukee myös eräässä toisessakin tutkimuksessa<sup>52</sup> tehdyt havainnot. Tämän tutkimuksen keskeisimmät havainnot olivat seuraavat:<sup>53</sup>

- luovutusasiakirjoista ei saanut läheskään riittävästi sitä tietoa, jota tarvittaisiin kiinteistön ylläpidon ja hoidon tarpeisiin,
- tiedot, jotka taloihin oli jätetty, olivat täysin riittämättömät sekä rakennuksen että sen sisältämän laitteiston ylläpidolle ja käytölle,
- asiakirjoja piti selata useita, sillä mitään käytön ja ylläpidon tarvitsemaa tietoa ei saanut suoraan yhdestä dokumentista,
- asiakirjat olivat vaikeasti luettavia, sillä asiat on ilmaistu ns. "insinöörikielillä",
- asiakirjoissa ei ollut sisällysluetteloa, joka auttaisi tietojen löytymistä,
- asiakirjat olivat sekavia ja puutteellisesti täytettyjä ja
- piirustuksista oli useita erilaisia versioita.

Haastateltavilta kysyttiin myös, minkälainen olisi esitystapa, jos rakennus kuvattaisi yhdessä asiakirjassa kirjallisesti.

Heidän mielestään tässä tapauksessa kuvaustekstin tulisi olla selkeäkielistä eikä vaikeata insinöörikieltä. Kuvauksissa tiedot tulisi esittää lyhyesti ja selkeästi. Lisäksi toivottiin, että kuvauksissa olisi tekstin tukena kuvia, kaavioita ja paikantamiskarttoja, jotka olisivat yksinkertaisia ja pelkistettyjä (liite 2/s. 10-14).

Yksi haastateltavista toivoi, että asiat olisivat asiakirjassa esitettyinä ensin yleisellä tasolla, minkä jälkeen tieto asiasta tarkentuisi (liite 2/s. 10). Eräs ehdotti myös, että rakennus ja sen järjestelmät esitettäisiin asiakirjassa järjestelmäkohtaisena luettelona (liite 2/s. 13).

<sup>52</sup>Forsblom, R. & Nurmela, J., Luovutusasiakirjojen soveltuvuus kiinteistönpidon tietotarpeisiin.

<sup>53</sup>Forsblom, R. & Nurmela, J., Luovutusasiakirjojen soveltuvuus., s. 12

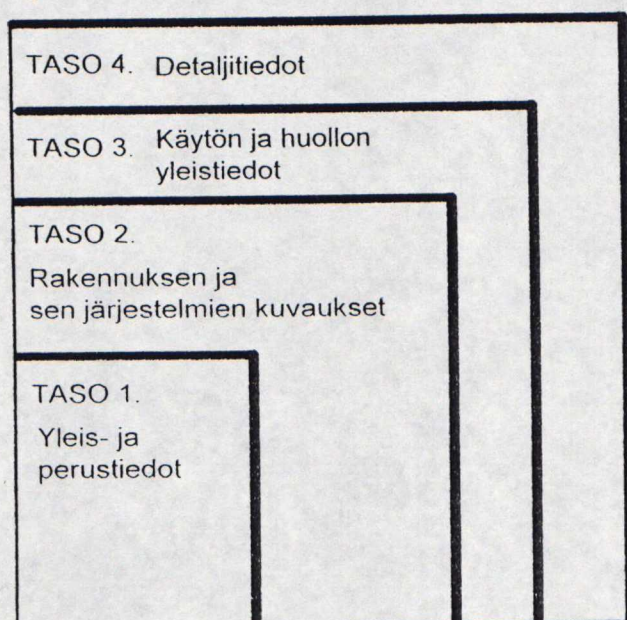


### 3.35 Tulosten tarkastelu

Haastattelujen tuloksien mukaan kaikki sidosryhmät tarvitsevat tietoa kattavasti koko rakennuksesta, alkaen rakennuspaikasta teknisiin järjestelmiin. Sidosryhmien tietotarve eroaa toisistaan lähinnä tarvittavan tiedon määrän ja yksityiskohtaisuuden perusteella. Tietotarve esiintyy myös usein jaksottaisesti. Lisäksi osa sidosryhmien tietotarpeesta aiheutuu viranomaistahojen vaatimuksesta.

Sidosryhmien tietotarve painottuu eri asioihin. Rakentamisesta tai rakennuksen huollosta ja kunnossapidosta vastaavat (esim huoltoliike, suunnittelijat, urakoitsijat), tarvitsevat yksityiskohtaisempaa tietoa, tarkempia teknisiä kuvauksia ja detelji-tietoja rakenteista ja teknisistä järjestelmistä kuin muut sidosryhmät. Omistaja ja isännöitsijä tarvitsevat kattavat tiedot koko rakennuksesta mutta yksityiskohtainen tietotarve painottuu rakennuksen ominaistietoihin ja rakennuspaikkaan.

Sidosryhmien tietotarve osoittaa, että rakennusta koskeva käytönaikainen tietotarve jakautuu useammalle tiedon yksityiskohtaisuuden tasolle. Ensimmäinen taso on rakennuksen ja sen järjestelmien yleis- ja perustietojen taso. Toinen taso käsittää rakennuksen ja sen järjestelmien kuvaukset. Kolmas taso sisältää käyttöön ja huoltoon liittyviä tietoja, joiden hyväksikäyttäminen ei edellytä rakennusalan tai kiinteistöhoitoalan ammattitietoutta. Neljäs taso sisältää tarkkoja teknisiä ratkaisuja ja kuvauksia rakennuksesta ja sen järjestelmistä sekä rakennuksen käyttöön ja huoltoon liittyviä yksityiskohtaisia tietoja. (kuva 3.)



Kuva 3. Sidosryhmien tietotarpeen tasot.



Käytönaikainen tietotarve jäsentyy myös tarvittavan tiedon pysyvyyden mukaan. Suurin osa tarvittavasta tiedosta on muuttumatonta. Osa siitä voi muuttua ajan suhteen kuten teknisten järjestelmien korjaus- ja muutostyötiedot.

Sidosryhmien tärkeimpiä tietolähteitä olivat rakennuksen luovutusasiakirjat. Niiden käyttöön tietolähteenä liittyy ongelmia ja esteitä.

Pääongelmana on luovutusasiakirjojen tulkintavaikeus. Luovutusasiakirjat on tehty alkujaan rakennuksen suunnittelijoille ja rakentajille ja ne palvelevat lähinnä rakentamista ja lopputuotteen laatua.

Toisena ongelmana on luovutusasiakirjojen sisältämät puutteet. Luovutusasiakirjat eivät useinkaan sisällä kaikkia niitä asiakirjoja, jotka määräystenkin mukaan tulee niihin kuulua. Lisäksi luovutusasiakirjat voivat sisältää paljon virheellistä ja puutteellista tietoa.

Kolmantena ongelmana on luovutusasiakirjojen arkistointi. Vuosien kuluessa osa niistä katoaa tai viedään muualle, jolloin niiden säilytyspaikkaa ei tiedetä. Tarvittavan tiedon lyötyminen voi vaatia paljon työtä, koska tietoa on useissa eri asiakirjoissa ja eri säilytyspaikoissa.



### 3.4 Johtopäätökset

Rakennuksen sidosryhmien tietotarpeita varten tarvitaan suunnitelmia täydentävä yhteenvetoasiakirja, joka vähentää tiedonsaantiin liittyviä tulkintavaikeuksia ja tiedon hakemista eri paikoista ja asiakirjoista. Yhteenvetoasiakirjan laatimista varten on kehitettävä sidosryhmien tarvitsemien tietojen kuvausmenettely. Kuvausmenettely määrittää rakennuksen ja sen järjestelmien jaottelun kuvattaviin osiin, niiden sisällön ja tarkkuustasot sekä esitystavan.

Kuvausmenettelyn tulee sisältää sidosryhmien pääasiallisen tietotarpeen rakennuksesta ja sen järjestelmistä. Kuvausmenettelyssä rakennus ja sen järjestelmät on jaettava kattavasti tietotarpeen mukaisiin osiin. Osien sisältämä tieto on jäsenneltävä tietotarpeiden yksityiskohtaisuuden mukaisesti, jotta sidosryhmien tarvitsema tieto on helposti löydettävissä.

Kuvausmenettelyssä ei ole kuitenkaan mielekästä esittää tarkkoja teknisiä ratkaisuja ja kuvauksia tai huoltoon ja käyttöön liittyviä teknisiä tietoja. Näitä tietoja tarvitsevat henkilöt ovat rakennus- ja kiinteistöhoitoalan ammattihenkilöitä, jotka ovat tottuneet käsittelemään detaljitietoa ja jotka joka tapauksessa tarvitsevat tiedonsaantiin alkuperäiset tekniset piirustukset, kaaviot ja muut tekniset asiakirjat.

Sidosryhmät tarvitsevat myös tietoja, jotka muuttuvat ajan suhteen. Tämän takia yhteenvetoasiakirja on pidettävä ajan tasalla. Asiakirjan tulee esimerkiksi sisältää sivuja tietojen muutoksia varten.

Esitystavalla on keskeinen merkitys kuvausmenettelyyn perustuvalla yhteenvetoasiakirjalle, koska tiedonsaannin yhtenä pääongelmana on nykyisten luovutusasiakirjojen tulkintavaikeus.

Kuvausmenettelyn tulee esitystavaltaan olla suunnattu lähinnä henkilöille, joilla ei ole ammattitaitoa tulkita luovutusasiakirjoja. Tämän johdosta rakennus ja sen järjestelmät tulee kuvata pääasiallisesti sanallisesti kuitenkin käyttäen kuvia yms. tukena. Kuvaustekstin tulee olla helposti ymmärrettävää kieltä. Asiat tulee esittää lyhyesti ja selkeästi.

Osa sidosryhmien tarvitsemista tiedoista on helpointa kuvata kaavioina, kuvina, taulukkoina ja piirustuksina. Näiden tulee olla kuitenkin yksinkertaisia ja pelkistettyjä. Niissä tulee esittää vain yhden osa-alueen tietoa kerrallaan.



Yhteenvetoasiakirjalle asetettavat keskeiset vaatimukset ovat:

- rakennus ja sen järjestelmät on kuvattava kattavasti jaettuna tietotarpeiden mukaisiin osiin,
- osien sisältämä tieto tulee jäsentää tiedon yksityiskohtaisuuden mukaisesti,
- asiakirjan tekstin tulee olla selkeäkielistä ja helposti ymmärrettävää ja asia on esitettävä lyhyesti ja selkeästi,
- asiakirjan kuvien, kaavioiden, taulukoiden ja piirustuksien tulee olla yksinkertaisia, havainnollisia ja pelkistettyjä sekä
- asiakirjan tulee olla sellainen, että sitä voidaan pitää ajan tasalla.

Yhteenvetoasiakirjan vaatimukset edellyttävät toisaalta kattavuutta ja yksityiskohtaisuutta sekä toisaalta selvyyttä ja yksinkertaisuutta. Ilman erityistä kuvausmenettelyä ei näitä erilaisia vaatimuksia ole mahdollista täyttää.



## 4. KUVAUSMENETTELY

### 4.1 Jäsentelyperusta

Rakennuksen ja sen järjestelmien kuvausmenettely perustuu haastattelututkimuksessa esille tulleeseen tietotarpeeseen ja esitystapaehdotuksiin sekä kirjallisen tiedon välittymisen ja perillemenon vaatimuksiin.

Kuvausmenettely muodostuu rakennuksen ja sen järjestelmien erittelystä kuvattaviin osiin, kuvausten jäsenyyksestä ja sisällöstä sekä esitystavasta.

Rakennus ja sen järjestelmät jaetaan sidosryhmien tietotarpeiden mukaisiin osiin. Niiden tulee olla selvästi havaittavissa ja tunnistettavissa ja vastata ihmisen muodostamaa muistikuvaa asiasta. Osakokonaisuudet jäsennetään edelleen tiedon yksityiskohtaisuuden mukaan. Tällöin niiden sisältämä tieto on helposti löydettävissä ja omaksuttavissa.

Menettelyn jäsentelyperusteena on käytetty kehitystyössä syntynyttä jäsentelyä sekä soveltuvien osien Talo-90 nimikkeistön hankenimikkeitä. Talo-90 -nimikkeistö palvelee rakentamisen eri osapuolia tiedon luokittelussa ja tiedonsiirrossa osapuolten välillä<sup>54</sup>. Projektimaista rakennustoimintaa varten laadittu Talo-90 -nimikkeistö ei sellaisenaan sovellu kiinteistönpitoon, koska kiinteistönpito on jatkuva prosessi<sup>55</sup>. Kiinteistönpitoa varten laadittu KH-nimikkeistö ei myöskään sovellu menettelyn jäsentelyperusteeksi, koska se on suunnattu käytettäväksi lähinnä kiinteistön menetelmä-, menekki- ja kustannustiedon jäsentelyperusteena<sup>56</sup>.

Kuvausmenettelyn oleellisin osa on sen esitystapa. Menettelyn rakenne ja kuvausten jäsenitys on myös suunniteltu esitystavan vaatimuksien mukaan. Kuvausmenettelyn ja siihen perustuvan yhteenvetoasiakirjan toimivuus edellyttää, että noudatetaan esitystavan asettamia vaatimuksia. Kuvausmenettely siis on viitekehys yhteenvetoasiakirjan laatimiselle.

<sup>54</sup>Saari, A., Talo-90 -nimikkeistön soveltuvuus rakennuksen käyttövaiheeseen, monisteessa: Talo-90 jatkotutkimukset, s.3

<sup>55</sup>Talo 90-ryhmä, Talo-90 -nimikkeistö-yleiselustus, s. 28

<sup>56</sup>KH X0-00058, Kiinteistönpito-nimikkeistö, s. 3

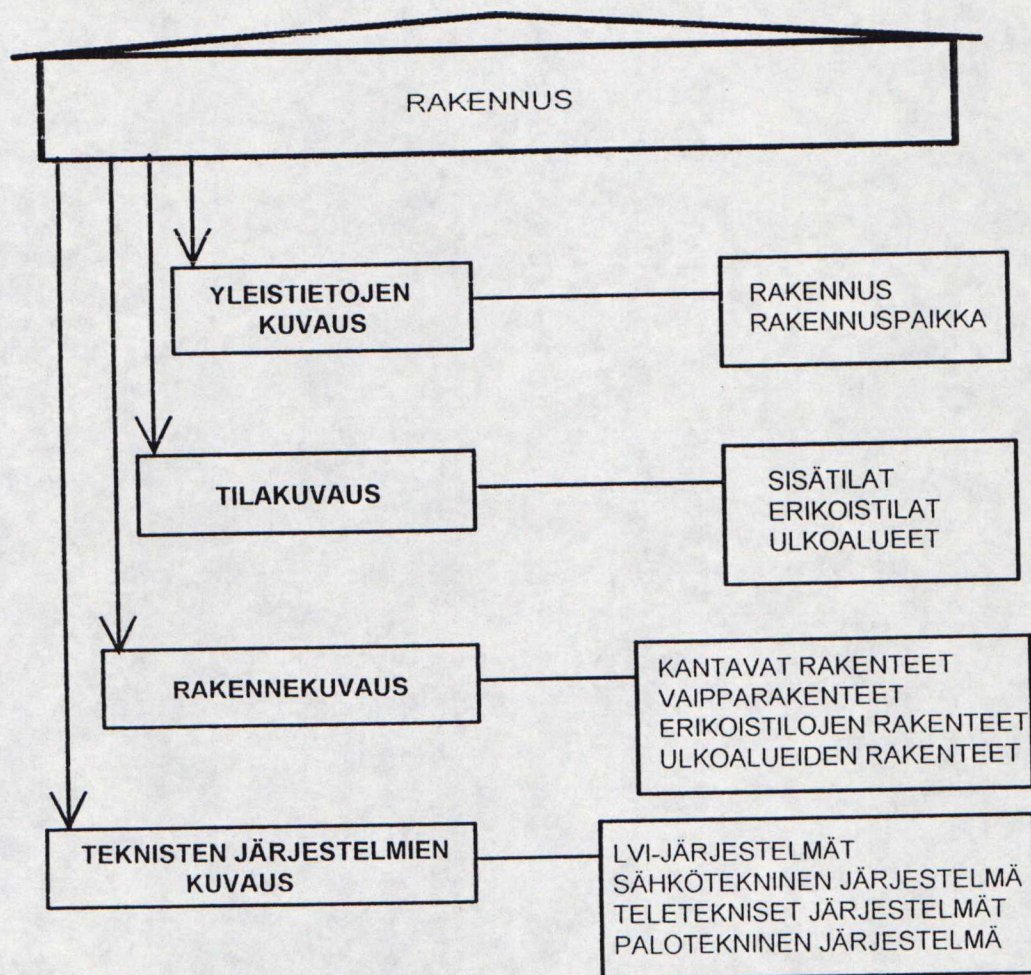


## 4.2 Kuvaukset

Kuvausmenettelyssä rakennus ja sen järjestelmät jaetaan seuraaviin kuvauksiin:

- yleistietojen kuvaus,
- tilakuvaus,
- rakennekuvaus ja
- teknisten järjestelmien kuvaus.

Kuvassa 4 on havainnollistettu rakennuksen ja sen järjestelmien kuvausmenettelyä.



Kuva 4. Kuvausmenettelyn kuvaukset.



Yleistietojen kuvaus sisältää rakennuksen yleistietojen lisäksi myös rakennuspaikkaa koskevan kuvauksen.

Tilakuvaus käsittää rakennuksen sisätilat, erikoistilat ja ulkoalueet. Sisätilojen erittelyssä käytetään Talo-90-tilanimikkeistöä (liite 3.).

Rakennekuvaus jakautuu seuraaviin kuvauksiin: kantavat rakenteet, vaipparakenteet, erikoistilojen rakenteet ja ulkoalueiden rakenteet.

Teknisten järjestelmien kuvaus jakautuu seuraaviin kuvausryhmiin:

- LVI-järjestelmät,
- sähkötekkinen järjestelmä,
- teletekniset järjestelmät ja
- palotekkinen järjestelmä.

Kuvaukset eritellään eri järjestelmien kuvauksiin pääsääntöisesti Talo-90 hankenimikkeistön laiteosapääryhmien (G LVI-järjestelmät, H Sähköjärjestelmät ja J Tietojärjestelmät) mukaan (liite 4.).

Talo-90:n erittely ei kuitenkaan täysin vastaa kuvausmenettelylle asetettuja vaatimuksia, jossa rakennuksen kukin tekninen järjestelmä kuvataan yhtenä toiminnallisena kokonaisuutena. Järjestelmällä siis tarkoitetaan tiettyyn tarkoitukseen rakennettua rajattua kokonaisuutta, jossa on laitteita, putkia, johtoja ja osajärjestelmiä toiminnallisesti yhteenkytkettyinä.

Kuvausmenettelyssä vedenjakelujärjestelmä sekä jäte- ja muiden vesien viemärintijärjestelmä kuvataan omina erillisinä järjestelminä.

Sähkötekkinen järjestelmän kuvauksen tulee sisältää sähkönjakelun ja valaistuksen lisäksi kulutuskojeet ja kulutuslaitteet (kuten pistorasiat, nosto-ovet, lämmitystolpat, saattolämmitykset, hissit ja muut siirtolaitteet) sekä muut sähkönkäyttöjärjestelmät (kuten turva-, kulku- ja opastevalaistusjärjestelmä, LVI-hälytysjärjestelmä, varavoimajärjestelmä).

Palotekkinen järjestelmä käsittää palontorjuntajärjestelmät, paloilmoitusjärjestelmät, savunpoistolaitteet ja rakenteellisen palontorjunnan.







osakuvauksessa esitetään perustukset (anturat, peruspilarit, peruspalkit, perusmuurit), pilarit, palkit, kantavat seinät, ala-, väli-, ja yläpohjat.

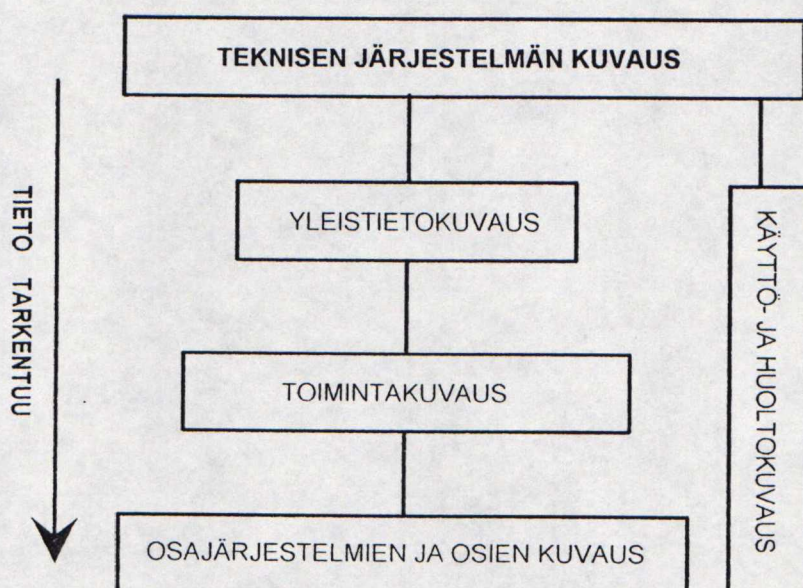
Vaipparakenteiden yleiskuvas selostaa vaipparakenteet yleisellä tasolla. Rakennusosakuvas esittää eri rakennekerrokset, materiaalit ja sijainnin sekä pintamateriaalien tyyppi- ja merkkitiedot. Kuvattavat rakennusosat ovat ulkoseinät, ovet, ikkunat, muut julkisivun täydennysosat (esim. parvekerakenteet, tikkaat, aurinkosuojat, murtokalterit) ja vesikattorakenteet (yläpohjan yläpuoliset osat).

Erikoistilojen rakenteiden tilakohtaiset kuvaukset esittävät tilan kantavat rakenteet ja vaipparakenteet sekä niiden perusmateriaali- ja pintamateriaalitiedot.

Ulkoalueiden rakenteiden aluekuvaukset selvittävät alueen rakennekerrokset, alueella sijaitsevat maanalaiset rakenteet, sadevesien poistorakenteet, muut alueen erikoisrakenteet ja piha-alueen kantavuusarvot käyttötarkoituksen mukaan.

Tekninen järjestelmä kuvataan seuraavasti (kuva 5.):

- yleistietokuvaus,
- järjestelmäkokonaisuuden toimintakuvas,
- osajärjestelmien ja tärkeimpien osien kuvaus ja
- käyttö- ja huoltokuvaus.



Kuva 5. Teknisen järjestelmän kuvaukset.



Yleistietokuvaus kertoo järjestelmän tyypin ja pääperiaatteen, liitännät ulkopuolisiin verkostoihin, liityntäkohtien sijainnit rakennuksessa ja ulkona, järjestelmän teknisten tilojen sijainnin, päämitoitusravot, laajennusvaraukset ja huoltoliikkeen yhteystiedot.

Teknisen järjestelmän toimintakuvaus ilmaisee pääpiirteittäin järjestelmän toiminnan, joka tuottaa järjestelmän tarkoituksen mukaiset olosuhteet tai toiminnot rakennukseen.

Teknisen järjestelmän osajärjestelmien ja tärkeimpien osien kuvaus esittää järjestelmäkokonaisuuden osajärjestelmät ja osat toiminnan kannalta loogisessa järjestyksessä. Osajärjestelmistä ja tärkeimmistä osista esitetään järjestelmästä riippuen toimintaperiaate, sijainti, palvelualueet sekä johtojen, putkien, viemäreiden, kaivojen, kanavien, kaapelien ja vastaavien osien materiaalit ja koot. Lisäksi kerrotaan järjestelmien tärkeimpien koneiden, kojeiden ja laitteiden tyyppitiedot.

Teknisen järjestelmän käyttö- ja huoltokuvaus antaa sellaisia järjestelmän huoltoon ja käyttöön liittyviä tietoja, joiden hyväksikäyttäminen ei edellytä rakennus- ja kiinteistöalan ammattitietoutta.

#### 4.4 Esitystapa

Kuvausmenettelyn pääasiallinen esitystapa on sanallinen kuvaus. Kuvaustekstin tulee olla selkeäkielistä ja asiat on esitettävä selvästi ja lyhyesti. Teksti tulee ymmärtää ilman rakennus- ja kiinteistöalan syvällistä ammattitietoutta.

Kuvaustekstien tueksi on laadittava yksinkertaisia ja helppotajuisia taulukoita, kaavioita, kuvia ja piirustuksia, jotka joko selventävät kuvaustekstin sisältämää tietoa ja/tai sisältävät sellaista tietoa, jota ei ole tarkoituksenmukaista esittää sanallisesti.

Yleistietokuvaukset esitetään sanallisesti. Tilakuvauksien sanallisen osan lisäksi laaditaan paikantamiskarttoja ja tilakohtaisia tietotaulukoita. Rakennekuvauksien tekstin tueksi laaditaan paikantamiskarttoja ja rakenneleikkauspiirustuksia.



Teknisten järjestelmien kuvaukset sisältävät sanallisen osan lisäksi järjestelmäkaavioita, toimintakaaviota, osien paikantamisluekkeloita tai paikantamispöytäkirjoja (liitteet 5. ja 6.), koneiden, kojeiden ja laitteiden palvelu-aluepöytäkirjoja tai -taulukkoja.



## **5. ASIAKIRJAN LAATIMISEN OHJEELLISTAMINEN**

### **5.1 Asiakirjan laadintaohje**

#### **5.11 Johdanto**

Rakennuksen ja sen järjestelmien kuvausmenettely konkretisoi rakennuksen sidosryhmien tietotarpeelle ja tietojen esitystavalle asettamat vaatimukset. Tässä luvussa ohjeellistetaan tähän kuvausmenettelyyn perustuvan asiakirjan laatiminen. Asiakirjaa nimitetään rakennuskäsikirjaksi.

Laadintaohje selventää kuvausmenettelyn rakennuskäsikirjalle antamia periaatteita ja perusteita. Kuvausmenettely määrittä rakennuskäsikirjan rakenteen eli rakennuksen ja sen järjestelmien erittelyn kuvattaviin osiin, kuvauksien ohjeellisen sisällön ja tarkkuustason sekä kuvauksien esitystavan.

Laadintaohje määrittää rakennuskäsikirjan toivottavan esitystavan ja toimii mallirunkona laatimistyössä. Laadintaohjeen mallirungon avulla laatija pystyy laatimaan käsikirjan erilaisista rakennuksista.

Laadintaohjeessa ei anneta ehdottomia ohjeita, mitä osia on kuvattava ja mitä kustakin kuvattavasta osasta on kirjoitettava. Kunkin rakennuksen erityispiirteet määrittävät, miten laajasti mistäkin asiasta on kirjoitettava. Rakennuskäsikirjan lopullinen muoto syntyy rakennuksen erityispiirteiden ja laatijan luovan työn tuloksena.

#### **5.12 Laatimisen periaatteet**

Rakennuskäsikirja laaditaan palvelemaan rakennuksen sidosryhmien tietotarvetta rakennuksen käyttöaikana. Rakennuksen sidosryhmissä on paljon henkilöitä, joilta ei voi edellyttää rakennusalan ja kiinteistöalan ammattitietoutta. Tämän takia asiakirjan laatijan on otettava huomioon kohderyhmien asettamat vaatimukset asiakirjalle.



Rakennuskäsikirjan laatijan tulee kiinnittää suurta huomiota erityisesti asiakirjan esitystapaan, koska tarkoituksena on tuottaa asiakirja, joka on esitystavaltaan helpotajuinen ja helposti omaksuttavissa.

Käsikirjan laatijana voi olla esimerkiksi rakennuttajan edustaja, pääsuunnittelija/arkkitehti tai ulkopuolinen konsultti. Rakennuskäsikirjan laatiminen tapahtuu yhteistyössä rakennuksen suunnittelijoiden kanssa. Suunnittelijat antavat oman vastuualueensa tiedot ja tuottavat asiakirjaan tarvittavat kuvat, kaaviot ja piirustukset.

Uusien rakennuksien osalta rakennuskäsikirjan laadinta on siten syytä aloittaa yhtä aikaan rakentamisen kanssa, jolloin rakennuttaja, suunnittelijat ja urakoitsijat ovat yhteistoiminnassa. Vanhojen rakennuksien osalta laatijan työ on vaativampaa kuin uusien rakennuksien kohdalla, koska hänen suunnittelijoilta saamansa tuki on vähäinen.

Käsikirjan lähtöaineistona ovat rakennuksen lopulliset luovutusasiakirjat ja muut rakennusta koskevat käytönaikaiset asiakirjat sekä rakennuksen suunnittelijoiden antamat muut selvitykset. Rakennuskäsikirja täytyy aina laatia todellisen tilanteen mukaisesti siten, että siinä on otettu huomioon rakentamisen ja käyttöajan aikana tapahtuneet suunnitelmamuutokset.

Rakennuskäsikirja tulee laatia siten että, sitä on helppo ylläpitää. Käsikirjan tulee sisältää osia, joihin voidaan kirjata huolto-, korjaus- ja muutostöistä sekä testaus- ja tarkastustoiminnasta syntyneet tiedot. Rakennukseen tehtävien suurempien muutostöiden ja lisärakentamisen aiheuttamat muutokset tulee päivittää käsikirjaan laatimalla kuvaukset niiltä kohdin uudestaan. Tämän takia käsikirja on myös tarpeellista arkistoida atk-levykkeelle. Käsikirjan ylläpidosta vastaavana voi olla rakennuksen isännöitsijä tai joku muu henkilö esimerkiksi käyttöorganisaatiosta.

### 5.13 Asiakirjan rakenne

Rakennuskäsikirja-asiakirjan rakenteen määrittää rakennuksen ja sen järjestelmien kuvausmenettely. Rakenne perustuu soveltuvin osin Talo-90 -nimikkeistön hankenimikkeistöön.



Asiakirjan rakenne muodostuu johdanto-osasta, yleistietokuvauksesta, rakennuspaikkakuvauksesta, tilakuvauksista, rakennekuvauksista ja teknisten järjestelmien kuvauksista. Asiakirjassa kuvattava tieto jakautuu sanalliseen osaan, sanallista osaa selventäviin tai lisätietoa antaviin kuviin, kaavioihin ja taulukoihin sekä asiakirjan omiin liitteisiin. Rakennuskäsikirjan liiteasiakirjoiksi tulevat luovutusasiakirjat ja muut rakennusta koskevat asiakirjat.

## 5.14 Asiakirjan sisältö

### 5.141 Sisällysluettelo

Rakennuskäsikirjan sisältö muodostuu seuraavista osista: johdanto, yleistiedot, rakennuspaikka, tilat ja ulkoalueet sekä tekniset järjestelmät.

Esimerkki rakennuskäsikirjan sisällysluettelosta:

- |     |  |
|-----|--|
| 1.  | JOHDANTO                                 |
| 2.  | YLEISTIEDOT                              |
| 3.  | RAKENNUSPAIKKA                           |
| 4.  | TILAT JA ULKOALUEET                      |
| 4.1 | Sisätilat                                |
| 4.2 | Erikoistilat                             |
| 4.3 | Ulkoalueet                               |
| 4.4 | Korjaus- ja muutostyömerkinnät           |
| 5.  | RAKENTEET                                |
| 5.1 | Kantavat rakenteet                       |
| 5.2 | Vaipparakenteet                          |
| 5.3 | Erikoistilojen rakenteet                 |
| 5.4 | Ulkoalueiden rakenteet                   |
| 5.5 | Korjaus- ja muutostyömerkinnät           |
| 6.  | LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ                      |
| 6.1 | Lämmitysjärjestelmän yleistiedot         |
| 6.2 | Lämmitysjärjestelmän toimintakuvaus      |
| 6.3 | Lämmitysjärjestelmän osat                |
| 6.4 | Lämmitysjärjestelmän käyttö ja huolto    |
| 6.5 | Huolto-, korjaus- ja muutostyömerkinnät  |
| 7.  | VEDENJAKELUJÄRJESTELMÄ                   |
| 7.1 | Vedenjakelujärjestelmän yleistiedot      |
| 7.2 | Vedenjakelujärjestelmän toimintakuvaus   |
| 7.3 | Vedenjakelujärjestelmän osat             |
| 7.4 | Vedenjakelujärjestelmän käyttö ja huolto |
| 7.5 | Huolto-, korjaus- ja muutostyömerkinnät  |



- |        |  |
|--------|--|
| 8.     | VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT                        |
| 8.1    | Viemärijärjestelmien yleistiedot           |
| 8.2    | Viemärijärjestelmien toimintakuvaukset     |
| 8.3    | Viemärijärjestelmien osat                  |
| 8.4    | Viemärijärjestelmien käyttö ja huolto      |
| 8.5    | Huolto-, korjaus- ja muutostyömerkinnät    |
| 9.     | ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ                     |
| 9.1    | Ilmanvaihtojärjestelmän yleistiedot        |
| 9.2    | Ilmanvaihtojärjestelmän toimintakuvaus     |
| 9.3    | Ilmanvaihtojärjestelmän osat               |
| 9.4    | Ilmanvaihtojärjestelmän käyttö ja huolto   |
| 9.5    | Huolto-, korjaus- ja muutostyömerkinnät    |
| 10.    | SÄHKÖTEKNINEN JÄRJESTELMÄ                  |
| 10.1   | Sähkötekniisen järjestelmän yleistiedot    |
| 10.2   | Sähkötekniisen järjestelmän osat ja käyttö |
| 10.2.1 | Sähkönjakelun osat                         |
| 10.2.2 | Kulutusköjeet- ja laitteet                 |
| 10.2.3 | Valaistus                                  |
| 10.2.4 | LVI-hälytysjärjestelmä                     |
| 10.2.5 | Turva- ja merkkivalojärjestelmä            |
| 10.3   | Huolto-, korjaus- ja muutostyömerkinnät    |
| 11.    | TELETEKNISET JÄRJESTELMÄT                  |
| 11.1   | Teleteknisten järjestelmien yleistiedot    |
| 11.2   | Puhelinjärjestelmä                         |
| 11.3   | Antennijärjestelmä                         |
| 11.4   | Huolto-, korjaus- ja muutostyömerkinnät    |
| 12.    | PALOTEKNINEN JÄRJESTELMÄ                   |
| 12.1   | Palotekniisen järjestelmän yleistiedot     |
| 12.2   | Palotekninen osastointi                    |
| 12.3   | Alkusammutuskalusto                        |
| 12.4   | Sprinklerilaitteet                         |
| 12.5   | Savunpoistolaitteet                        |
| 12.6   | Paloilmoituslaitteet                       |
| 12.7   | Testaus- ja tarkastustyömerkinnät          |
| 12.8   | Huolto-, korjaus- ja muutostyömerkinnät    |

## 5.142 Johdanto-osa

Rakennuskäsikirjan johdanto-osassa tulee kertoa lyhyesti rakennuskäsikirjan laatijat ja käsikirjan säilyttäminen, ylläpito ja päivittäminen. Johdannossa tulee esittää seuraavat asiat:

- käsikirjan tarkoitus,
- miten käsikirjakansiota säilytetään, täydennetään ja päivitetään,
- ketkä ovat laatineet käsikirjan ja
- kuvauksen käsikirjan rakenteesta.



## Esimerkkiteksti:

### 1. JOHDANTO

Tämä rakennuskäsikirja on tarkoitettu toimimaan ensisijaisesti rakennuksen omistajan tai käyttöorganisaation rakennuksen tietolähteenä. Rakennuskäsikirja on myös muiden rakennuksesta tietoja tarvitsevien ensisijainen tietolähde. Rakennuskäsikirja on yhteenveto rakennusta koskevista asiakirjoista (luovutusasiakirjat ja muut asiakirjat), jotka ovat tämän kansion liitteenä.

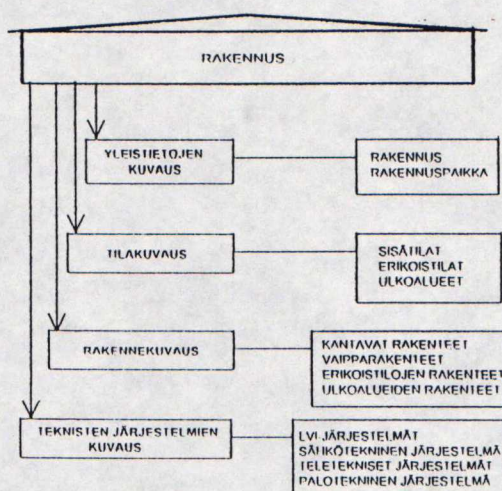
Rakennuskäsikirja-kansio tulee säilyttää samassa paikassa muiden rakennusta koskevien asiakirjojen kanssa. Rakennuskäsikirjan huolto-, korjaus- ja muutostyömerkintälehdeille tulee tehdä tarvittavat merkinnät heti toimenpiteiden jälkeen. Käsikirjan ylläpidosta vastaa rakennuksen isännöitsijä tai joku muu henkilö esim. käyttöorganisaatiosta. Rakennukseen tehtävien suurempien muutostöiden ja lisärakentamisen aiheuttamat muutokset päivitetään käsikirjaan laatimalla kuvaukset niiltä kohdin uudestaan.

Rakennuskäsikirjan on laatinut N.N, Yritys Oy. Rakennuksen suunnittelijat ovat laatineet käsikirjaan liittyvät piirustukset, kaaviot ja paikantamiskartat. Rakennuskäsikirja on laadittu luovutusasiakirjojen, muiden rakennusta koskevien asiakirjojen ja suunnittelijoiden antamien selvitysten perusteella.

Tässä rakennuskäsikirjassa rakennus ja sen järjestelmät on jaettu seuraaviin kuvauksiin:

- yleistietokuvaus,
- rakennuspaikkakuvaus,
- tilakuvaukset,
- rakennekuvaukset ja
- teknisten järjestelmien kuvaukset.

Rakennuskäsikirjan kuvaukset on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Rakennuskäsikirjan rakenne

## Liitteet:

Johdanto-osaan ei liity yhtään liitettä.



### 5.143 Yleistietokuvaus

Yleistietokuvauksessa esitetään rakennukseen liittyviä ominaistietoja. Kuvauksessa tulee esittää seuraavat asiat:

- rakennuksen sijainti, käyttötarkoitus, valmistumisvuosi,
- kerrosala, tilavuus ja kerroksien lukumäärä,
- rakennuksen tontilla sijaitsevat muut rakennukset,
- rakennuksen omistussuhde
- rakennuksen suunnittelijat ja urakoitsijat,
- rakennukseen liittyvät yhteystiedot ja
- taulukko, johon voidaan merkitä rakennukseen myöhemmin tehtävät perusparannustyöt ja lisärakentamiset.

Esimerkkiteksti:

#### 2. YLEISTIEDOT

Tässä rakennuskäsikirjassa on kuvattu Helsingin Kulosaarella osoitteessa Rakennustie 10, 00110 Helsinki sijaitseva teollisuusvarastorakennus. Se on tarkoitettu elektronisten tuotteiden kappalevarastointiin. Se on valmistunut vuonna 1995. Rakennuksen kerrosala on 4000 m<sup>2</sup> ja tilavuus on 40000 m<sup>3</sup>. Rakennuksessa on osittain kolme kerrosta.

Teollisuusvarastorakennuksen vieressä on lämmittämätön lavavarastorakennus. Teollisuusvarastorakennus on rakennettu kiinni tontilla olleeseen vanhaan rakennukseen.

Teollisuusvarastorakennuksen omistaa Ab Yritys Oy (liite X). Rakennuksen suunnittelijoina olivat:

arkkitehtisuunnittelija: N.N.  
rakennesuunnittelija:

AK-toimisto Oy

Teollisuusvarastorakennuksen urakoitsijat olivat:

KVR-urakoitsija: Rakennuspalvelu Oy  
putkiurakoitsija:



Rakennuskäsikirjan yleistietoluvun yhteyteen laaditaan yhteystietoluettelopohja. Yhteystietoluettelopohja sisältää seuraavat yhteystiedot:

- rakennuksen omistaja ja isännöitsijä,
- mahdolliset vuokralaiset,
- kiinteistönhoitoliike ja
- teknisten järjestelmien huoltoliikkeet.

Esimerkkiteksti:

| <u><b>Yhteystietoluettelo</b></u>       |                  |
|---|------------------|
| Rakennuksen omistaja:                   | _____ puh. _____ |
| Isännöitsijä:                           | _____ puh. _____ |
| Rakennuksen vuokralaiset:               | _____ puh. _____ |
|   | _____ puh. _____ |
|   | _____ puh. _____ |
| Kiinteistönhoitoliike:                  | _____ puh. _____ |
| Teknisten järjestelmien huoltoliikkeet: |                  |
| LVV-järjestelmät:                       | _____ puh. _____ |
| IV-järjestelmät:                        | _____ puh. _____ |
| Sähköjärjestelmä:                       | _____ puh. _____ |
| Puhelinjärjestelmä:                     | _____ puh. _____ |
| Antennijärjestelmä:                     | _____ puh. _____ |
| Sprinklerilaitteet:                     | _____ puh. _____ |
| Paloilmoituslaitteet:                   | _____ puh. _____ |
| Savunpoistolaitteet:                    | _____ puh. _____ |



Yleistietoluvun loppuun liitetään taulukkopohja, johon voidaan tehdä merkinnät käytön aikana rakennukseen tehdyistä perusparannuksista ja lisärakentamisista, joita voivat olla esim. vesijohtojen uusiminen, sähkönousujohtojen uusiminen, pohjaviemäreiden kunnostus ja osittainen uusiminen, ikkunoiden uusiminen, julkisivumaalaus tai rakennukseen liittyvän lisäosan valmistuminen.

Esimerkkiteksti:

[illegible]

Liitteet:

Yleistietokuvauksen liitteenä on kopio rakennuslupapäätöksestä.



### 5.144 Rakennuspaikkakuvaus

Kuvauksessa esitetään rakennuspaikkaan liittyviä ominais- ja perustietoja. Kuvauksen tulee sisältää seuraavat asiat:

- tontin rekisteritiedot, pinta-ala ja omistussuhde,
- tontin rajat ja maasto-olosuhteet,
- asemakaavamääräykset, käytetty ja käyttämätön rakennusoikeus,
- tonttiin liittyvät rasitteet,
- kuvaus tontin lähialueista ja liikenneyhteydet.

#### Esimerkkiteksti:

#### 3. RAKENNUSPAIKKA

Rakennuspaikkana on tontti n:o X Helsingin kaupungin Kulosaaren kaupunginosan korttelissa n:o X (liite x). Tontin pinta-ala on 9800 m<sup>2</sup>. Tontin omistaa Ab Yritys Oy.

Tontti sijaitsee noin 5 km:n päässä Helsingin keskustasta. Tontilta on hyvät liikenneyhteydet Helsingin keskustaan sekä linja-autolla että metrolla. Tontti sijaitsee myös lähellä (n. 500 m) suurta liikenneväylää (Itäväylä), joka johtaa Lahden ja Porvoon moottoritille.

Tontti rajoittuu pohjoisessa teollisuustonttiin, lännessä ja lounaassa rakentamattomaan tonttiin sekä kaakossa ja koillisessa katuun (Kulotie ja Saarentie). Tontti on maasto-olosuhteiltaan melko tasainen. Tonttiin ei kohdistu rasitteita (liite x).

Alueella on voimassa oleva asemakaava (liite x), jonka mukaan:

- tontti kuuluu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeseen,
- rakennukset saavat olla enintään kolmekerroksisia,
- toiminnalle välttämättömiä suurimman sallitun kerrosluvun tai rakennuskorkeuden ylittäviä rakennuksen osia saa rakentaa enintään 25 % rakennusoikeuden mukaisesta kerrosalasta,
- tonttitehokkuusluku  $e=1,0$  ja
- tontin rakennusoikeus on 9800 kem<sup>2</sup>.

Tontin rakennusoikeudesta on käytetty teollisuusvarastorakennukseen 4000 kem<sup>2</sup>, lavava-rastorakennukseen 30 kem<sup>2</sup> ja vanhaan rakennukseen 1500 kem<sup>2</sup> eli yhteensä 5530 kem<sup>2</sup>. Tontilla on siten käyttämätöntä rakennusoikeutta 4720 kem<sup>2</sup>.

#### Liitteet:

Rakennuspaikkakuvausten liitteenä on kopiot kiinteistörekisteriotteesta ja tonttikartasta sekä A4-koossa oleva asemakaavapiirustus määräyksineen.



## 5.145 Tilakuvaukset

Kuvauksissa esitetään rakennuksen sisätilat, erikoistilat ja ulkoalueet.

*Sisätilojen kuvauksen* tekstiosassa esitetään rakennuksen tilat jaoteltuna eri tilatyyppeihin Talo-90 -tilanimikkeistön (liite 3.) mukaan sekä kuvataan eri tilatyyppeiden sijainti rakennuksessa. Tekstiosassa tulee kertoa lisäksi liitteenä olevien huonekorttien ja huonekaavioiden sisältämä tieto. Huonekorteissa esitetään tilakohtaiset kuvaukset.

Esimerkkiteksti:

### 4. TILAT JA ULKOALUEET

#### 4.1 Sisätilat

Teollisuusvarastorakennuksen kellarikerroksessa ovat rakennuksen lämmönjakohuone, sprinklerikonehuone, sähköpääkeskushuone sekä väestönsuoja (liite x).

Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa ovat korkeat varastohallit A ja B. Näiden varastojen yhteydessä on toimisto- ja sosiaalitiloja. Rakennuksen eteläpäädyssä on koko sivun mittainen lastauslaituri (liite x).

Lastauslaiturin päässä on porrashuone, jossa on kaksikaistaiset lepotasolliset portaat 2. ja 3. kerrokseen sekä kellariin. Toisessa ja kolmannessa kerroksessa on toimistotiloja ja näihin liittyviä sosiaalitiloja. Rakennuksen vesikatolla on kaksi ilmanvaihtokonehuonetta (liite x).

Rakennuksen tilat on kuvattu huonekorteissa (liite x). Jokainen huonekortti on numeroitu tunnuksella. Numerotunnuksen perustella voi huonetilan paikallistaa huonekaavioista. Huonekortissa on esitetty tilan pinta-ala, tilakorkeus, tilaa ympäröivien seinien, lattian ja katon perusmateriaalit ja pintamateriaalit, pintamateriaalien tyyppitiedot sekä tilassa olevat kalusteet, varusteet ja laitteet sekä niiden tyyppitiedot.

*Erikoistilojen kuvauksen* tekstiosassa esitetään rakennuksen tontilla ja rakennuksessa olevat erikoistilat, niiden sijainti, käyttötarkoitus ja varusteet. Tontilla olevilla erikoistiloilla tarkoitetaan kevyitä erillsrakennuksia, varastorakennuksia, jätekatoksia ja lastauslaitureita. Rakennuksen sisällä olevia erikoistiloja ovat esim. arvo- ja varmuusholvit. Erikoistiloista laaditaan liitteeksi samanlainen huonekortti kuin sisätiloista.



Esimerkkiteksti:**4.2 Erikoistilat**

Teollisuusvarastorakennuksen erikoistiloja ovat:

- lavavarastorakennus ja
- lastauslaituri.

Erikoistilat on myös kuvattu huonekortteina (liite x).

**Lavavarastorakennus**

Lavavarastorakennus sijaitsee Kolotien puoleisella tontin reuna-alueella. Lämmittämättömässä lavavarastorakennuksessa voidaan varastoida tuotteita, joita voi säilyttää ulkoilmassa.

**Lastauslaituri**

Lastauslaituri sijaitsee rakennuksen eteläpäädyn puoleisella sivulla. Lastauslaituriin on asennettu sähköhydraulinen kuormaussilta. Piha-alueelta johtaa trukkiluiska ja teräsrakenteiset portaat lastauslaiturille.

*Ulkoalueiden kuvauksen* tekstiosassa esitetään tontin rakentamattomat alueet jaettuina käyttötarkoituksen mukaisiin alueisiin. Alueiden kuvauksissa esitetään alueen sijainti tontilla, pinta-ala, pintarakenne (esim. asfaltti, nurmikko), sen käyttötarkoitus, varusteet, laitteet, kalusteet, istutukset sekä alueella sijaitsevat kaivot ja muut teknisiin järjestelmiin liittyvät tärkeät osat.

Esimerkkiteksti:**4.3 Ulkoalueet**

Teollisuusvarastorakennuksen ulkoalueita ovat:

- paikoituspiha-alue,
- lastauspiha-alue ja
- istutettu kadunvarsialue.

Ulkoalueiden sijainti on esitetty asemapiirroksessa (liite x).

**Paikoituspiha-alue**

Paikoituspiha-alue on vanhan rakennuksen ja teollisuusvarastorakennuksen välissä. Piha-alue toimii sekä kulkureittinä (Kulotie) rakennuksiin että henkilöautojen pysäköintialueena. Piha-alueella on 33 henkilöauton pysäköintipaikkaa, joista 14



paikkaa on varustettu lämmityspistorasiolla. Paikoituspiha-alueen pinta-ala on noin 1880 m<sup>2</sup>.

Piha-alueella on kuusi sadevesiviemärikaivoa, viisi viemärin tarkastuskaivoa ja yksi perusvesipumppukaivo. Piha-alueella on alumiinirakenteiset ajo- ja käyntiportit Kulotielle. Ajoportin viereen on sijoitettu osittain betonilaattapohjainen jäteaitaus sekä kahdeksan postilaatikkaa käsittävä postilaatikkoteline.

Koristepensaita (kurttulehtiruusuja) on istutettu teollisuusvarastorakennuksen porrashuoneen edustalle (11 kpl) ja vanhan rakennuksen seinän viereen (35 kpl).

### Liitteet:

Sisätilat-luvun liitteenä on rakennuksen huonekaaviot ja huonekortit sekä kalusteiden, varusteiden ja laitteiden tietoesitteet esim. RT-kortti.

Rakennuksen huonekaaviot ovat rakennuksen kerroksista laadittuja pohjapiirustuksia, joissa esitetään vain kerroksen tilat ja tilan huonetunnus. Tilan huonetunnuksessa ensimmäinen luku osoittaa kerroksen, toinen luku huoneen järjestysnumeron ja kolmas luku tilatyypin (esim. 1.1/6). (liite 5.)

Rakennuksen jokaisesta tilasta laaditaan huonekortti (koko esim. A4), jossa esitetään tilan huonetunnus, tilan pinta-ala, tilakorkeus, tilaa ympäröivien seinien, lattian ja katon perusmateriaalit ja pintamateriaalit, pintamateriaalien tyyppitiedot sekä tilassa olevat kalusteet, varusteet ja laitteet sekä niiden tyyppitiedot (esim. valaisimia, sähkö- ja antennipistorasioita, vesikalusteita jne.).

Erikoistilat-lukuun liittyvät huonekortit laaditaan samalla tavalla kuin sisätilojen huonekortit.

Ulkoalueet-luvun liitteenä on asemapiirros (koko esim. A4). Asemapiirroksessa eri ulkoalueet esitetään käyttäen erilaisia rasterointikuvioita. Piirroksessa tulee esittää myös rakennukset ja tontin rajat.



### Esimerkki huonekortista:

| HUONEKORTTI N:o 21  |                          |   |  |
|---|--------------------------|---|--|
| Huoneen tunnus  | Huoneen nimi             | Huonekorkeus  | Kerros   |
| I.1/6   | WC                       | 2280mm  | 1  |
|   | Pinta-ala m <sup>2</sup> | Pohjämateriaali   | Pintamateriaali  |
| Lattia  | 1,5                      | RETONILAATTA 300/50mm<br>TASOITE  | MUOVIMATTO LAMILON   |
| Seinät  |                          | GYPROC<br>(SAUMAUS, KITTAUS JA<br>OSASILOTUS GYPROCIN<br>OHJEIDEN MUKAAN) | POHJUSTUS PETO<br>MAALAUS PUOLIKIIILTÄVÄ<br>1x REMONTTI-ASSA |
| Katto   |                          | GYPROC<br>(SAUMAUS, KITTAUS JA<br>OSASILOTUS GYPROCIN<br>OHJEIDEN MUKAAN) | POHJUSTUS PETO<br>MAALAUS HIMMEAKSI 1x<br>PETO               |
| Kalusteet, varusteet ja laitteet<br>RAK: LASIHYLLÄLLÄ VARUSTETTU PEILI<br>SAIPPUA-ANNOSTELIJA<br>PAPERIPYYHEANNOSTELIJA<br>WC-PAPERITELINE<br>SÄHKÖ: HEIKULAMPIJUVALAISIN AHLSTRÖM 4201560-2 (POS 13)<br>IV: POISTOILMAVENTTILI - LAPINLEIMU/KSO-125<br>LÄMMITYS: PATTERI - 800x500-1+TERMOSTAATTI<br>VESI: WC-ISIIN<br>PESUALLAS 1-OIESEKOITUSHANOIN |                          |   |  |

### 5.146 Rakennekuvaukset

Rakennekuvauksissa esitetään rakennuksen kantavat rakenteet, vaipparakenteet, erikoistilojen rakenteet ja ulkoalueiden rakenteet.

*Kantavien rakenteiden kuvauksessa* esitetään kantavien rakenteiden yleiskuvaus ja rakennusosakuvaukset. Yleiskuvauksessa esitetään yleisellä tasolla rakennuspohja, perustamistapa ja runkojärjestelmä. Rakennusosakuvauksessa esitetään rakennusosan eri rakennekerrokset, materiaalit, osan sijainti rakennuksessa ja tuotantotavasta riippuen myös osien liittyminen toisiinsa sekä normaalista poikkeavat kantavuudet (normaalista alhaisempi tai suurempi). Kuvattavat



rakennusosat ovat perustukset (anturat, peruspilarit, peruspalkit, perusmuurit), pilarit, palkit, kantavat seinät, alapohjat, väli- ja yläpohjat.

*Vaipparakenteiden kuvauksessa* esitetään yleiskuvaus ja rakenneosakuvaukset. Yleiskuvaluksessa esitetään yleisellä tasolla rakennuksen vaipparakenteet. Rakennusosakuvaluksessa esitetään rakennusosan eri rakennekerrokset, materiaalit ja sijainti sekä pintamateriaalien tyyppi- ja merkkítiedot. Kuvattavat rakennusosat ovat ulkoseinät, ovet, ikkunat, muut julkisivun täydennysosat (esim. parvekerakenteet, tikkaat, aurinkosuojat, murtokalterit) ja vesikattorakenteet (yläpohjan yläpuoliset osat).

Kantavien rakenteiden ja vaipparakenteiden kuvauksien teksti laaditaan samalla tavalla.

Esimerkkiteksti:

### **5.1 Kantavat rakenteet**

Teollisuusvarastorakennuksen anturat on valettu maanvaraisesti kantavalle rakennuspohjalle. Rakennuspohja on osittain kantavaa perusmaata ja osittain louhittua kalliota, jonka päällä on tiivistetty täytekerros. Peruspilarit ja tukimuurit on valettu anturoiden päälle.

Rakennuksen kantavan rungon muodostavat pystysuunnassa teräsbetonipilarit ja vaakasuunnassa teräsbetonipalkit sekä ylä- ja välipohjalaatastot. Rakennukseen kohdistuvat kuormat välittyvät yläpohjan ja välipohjien kautta palkeille, jotka siirtävät kuormat pilareille. Pilarit välittävät kuormat rakennuksen perustuksille (liite x).

#### **Anturat, perusmuurit ja tukimuurit**

Anturat ja peruspilarit ovat teräsbetonirakenteisia elementtejä lukuunottamatta kellarikerroksen ja vanhan rakennuksen kohdalla sijaitsevia anturoita ja tukimuureja, jotka ovat paikallavalettuja teräsbetonirakenteita.

#### **Pilarit ja palkit**

Teräsbetonirakenteiset elementtipilarit on kiinnitetty anturoihin ja peruspilareihin pulttikiinnityksellä. Pilareissa on konsoli (uloke) välipohjapalkkien kiinnitystä varten.

Palkit ovat teräs- ja jännebetonirakenteisiä elementtipalkkeja. Väli- ja yläpohjapalkit on kiinnitetty pilareihin pulttiliitoksilla.

#### **Alapohjat**

Varastohallitilojen alapohja (toimisto-osan kohdalla on kellarikerroksen välipohja) on maanvarainen imubetonilaatta (rakennekorkeus: 150 mm). Laatan pinta on hiottu ja se on tiivistetty kaksinkertaisella Rocflor-imeytyksellä. Laatan alla on routimaton



tasaussorakerros (>200 mm). Ulkoseinien vieressä on lämmöneristekerros (50 mm + 50 mm) ennen tasaussorakerrosta. (liite x)

Kellarikerroksen alapohja on maanvarainen teräsbetoni-laatta (rakennekorkeus 80mm - 300 mm). Laatan alla 50 mm:n Styrox-lämmöneriste. Ulkoseinien vieressä 100 mm:n Styrox-lämmöneriste. Lämmöneristekerroksen alla on tasaussorakerros (>200 mm). (liite x)

*Erikoistilojen rakenteiden kuvauksissa* esitetään tilojen kantavien rakenteiden ja vaipparakenteiden yleiskuvaus. Yleiskuvauksessa tulee esittää yleisellä tasolla rakenteiden perus- ja pintamateriaalitiedot.

#### Esimerkkiteksti:

### **5.3 Erikoistilojen rakenteet**

Rakennuksen erikoistiloja ovat lastauslaituri ja lavavarastorakennus. Erikoistiloista on myös laadittu huonekortti (liite x).

#### **Lavavarastorakennus**

Lavavarastorakennuksen perustus on paikallavalettu teräsbetonirakenne. Lavavaraston seinät ja katto on rakennettu teräsprofiileista. Julkisivuorhouksena ja vesikatteena on muovipintainen profiilipelti. Lavavaraston lastauspiha-alueen puoleisessa seinässä on kahdeksan teräsrakenteista umpiliukuovea. Lavavaraston lattia on rakennettu irroitettavista ritilöistä, joiden alla on perustusrakenteista muodostuva valuma-allas.

#### **Lastauslaituri**

Lastauslaituri on paikallavalettu teräsbetonirakenne. Lastauslaiturin yläpinta on hierretty karheaksi puuhierrolla. Lastauslaiturin katos on rakennettu teräsprofiileista. Katoksen vesikatteena on kattoprofiilipelti. Katokseen on asennettu vesikourut ja syöksyt.

*Ulkoalueiden rakenteiden kuvauksessa* esitetään ulkoalueiden rakennekuvaukset. Rakennekuvaukset esitetään jaoteltuna ulkoaluiden tilakuvauksien mukaisesti. Kuvauksessa tulee esittää rakennekerrokset materiaaleineen, pintamateriaalit, alueella sijaitsevat maanalaiset rakenteet, alueen sade- ja perusvesien poistotapa sekä alueen käyttötarkoituksen mukaisesti kantavuusarvot.



Esimerkkiteksti:**5.4 Ulkoalueiden rakenteet****Paikoituspiha-alue**

Paikoituspiha-alueen rakenne muodostuu asfalttipäällysteestä sekä asfaltin alla olevasta soratäyttökerroksesta. Piha-alue on sadevesiviemäröity.

**Istutettu kadunvarsialue**

Alue on nurmikoitu. Alueella sijaitsevan avo-ojan pohja on tiivistetty erikoisrakenteella. Avo-ojan kohdalla nurmikon alla on ruokamultakerros. Ruokamullan alla on natriumbentoniittimatto, joka on turvonnut tiivistäen avo-ojan pohjan. Natriumbentoniittimaton alapuolella on tontin perusmaa. Alueen pintavedet (sadevesi) imeytyvät maastoon.

Liitteet:

Kantavat rakenteet-luvun liitteeksi tulee laatia kantavien rakenteiden periaatekaavio ja rakenneleikkauspiirustukset.

Kantavien rakenteiden periaatekaaviossa tulee esittää periaate rakennuksen rakennejärjestelmästä. Jokaisesta kuvattavasta rakenneosasta laaditaan oma rakenneleikkauspiirustus. Rakenneleikkauspiirustuksessa esitetään eri rakennekerrokset, rakennevahvuudet, niiden materiaalit ja mahdolliset tyyppitiedot.

Vaipparakenteet-luvun liitteeksi tulee laatia myös rakenneleikkauspiirustukset. Rakenneleikkauspiirustukset laaditaan samalla tavalla kuin kantavat rakenteet-luvun rakenneleikkauspiirustukset.

Erikoistilojen rakenteet-luvun liitteinä ovat tiloista laaditut huonekortit.

Ulkoalueiden rakenteet-luvun liitteeksi laaditaan rakenneleikkaukset eri alueiden rakenteesta. Rakenneleikkauspiirustukset laaditaan esim. A4-kokoon. Rakenneleikkauspiirustuksissa esitetään eri rakennekerrokset, rakennevahvuudet, niiden materiaalit ja mahdolliset tyyppitiedot.



## 5.147 Teknisten järjestelmien kuvaukset

Teknisten järjestelmien kuvauksissa kuvataan rakennuksen jokainen tekninen järjestelmä yhtenä toiminnallisena kokonaisuutena. Järjestelmällä tarkoitetaan tiettyyn tarkoitukseen rakennettuja, rajattuja kokonaisuuksia, joissa on laitteita, putkia, johtoja ja osajärjestelmiä toiminnallisesti yhteenkytkettyinä.

### LVI-JÄRJESTELMIEN KUVAUKSET

LVI-järjestelmien kuvaus muodostuu seuraavista osista:

- järjestelmän yleistiedot,
- järjestelmän toimintakuvaus,
- järjestelmän osat ja
- järjestelmän käyttö ja huolto.

Seuraavassa esitetään esimerkkinä lämmitysjärjestelmän, vedenjakelujärjestelmän, viemärijärjestelmän ja ilmanvaihtojärjestelmän kuvauksien sisältö ja esitystapa sekä järjestelmän kuvaukseen liittyvien liitteiden sisältö ja esitystapa. Muiden LVI-järjestelmien kuvaukset laaditaan lämmitysjärjestelmän esimerkkimallin mukaisesti.

#### **Lämmitysjärjestelmä:**

*Yleistietokuvauksen* tulee sisältää seuraavat asiat:

- lämmitysjärjestelmän yleiskuvaus (tyyppi ja pääperiaate),
- liittynät ulkopuolisiin verkostoihin,
- liityntäkohtien sijainnit rakennuksessa ja ulkona,
- lämmönjakohuoneen sijainti,
- päämitoitusravot ja
- mahdolliset laajennusvaraukset.



Esimerkkiteksti:**6. LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ****6.1 Lämmitysjärjestelmän yleistiedot**

Teollisuusvarastorakennus on liitetty Helsingin Energia Oy:n kaukolämpöverkostoon Kulotieltä. Lämmönjakokeskus on kellarikerroksessa lämmönjakohuoneessa. Lämmönjakohuoneessa on myös Helsingin Energia Oy:n mittauskeskus, jolla mitataan rakennuksen kuluttama lämpöenergia.

Teollisuusvarastorakennuksen kellaritiloissa, toimistotiloissa, sosiaalitiloissa ja porrashuoneessa on vesipatterilämmitys. Rakennuksen hallivarastotiloissa on ilmalämmitys. Vanha rakennus on liitetty teollisuusvarastorakennuksen vesipatteriverkoston. Patteri- ja ilmalämmityspatteriverkostot ovat erillisiä, paisunta-astioin varustettuja 2-putkiverkostoja.

Lämmitysjärjestelmä on mitoitettu  $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$  :een ulkolämpötilan mukaan. Järjestelmä on säädetty siten, että sisälämpötila on varastotiloissa (vähintään)  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$  ja toimistotiloissa  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

*Toimintakuvausten tulee sisältää seuraavat asiat:*

- yleinen esitys lämmöntuottamisesta,
- yleinen esitys lämmönjakamisesta,
- yleinen esitys lämmönluovutuksesta ja
- yleinen esitys lämmön säätämisestä.

Esimerkkiteksti:**6.2 Lämmitysjärjestelmän toimintakuvaus**

Rakennuksen lämmitysjärjestelmä saa lämmön kaukolämpöverkostossa virtaavasta lämpimästä vedestä. Kaukolämpöverkostosta tuleva kaukolämpöjohto on liitetty lämmönjakohuoneessa sijaitsevaan lämmönsiirripakettiin. Lämmönsiirtimet (3 kpl) siirtävät kaukolämpöveden lämpöä patteriverkostoveteen, lämpimään kierto- ja käyttöveteen sekä ilmalämmityspatteriveteen.

Lämpöjohtopumput syöttävät lämmönsiirtimissä lämmennyt vettä lämpöjohtoja pitkin huoneiden lämpöpattereihin ja ilmanvaihtokoneiden sekä kiertoilmakoneiden lämmityspattereihin. Lämmitysvesi kiertää lämpöpattereissa luovuttaen lämpöä huoneisiin. Ilmanvaihtokoneen lämmityspatteriin menevä lämmitysvesi lämmittää koneen läpi virtaavan ilman ennen kuin se johdetaan ilmanakanavia pitkin varastotiloihin. Hallivarastojen jokaiseen tuulikaappiin on asennettu kiertoilmakone, jonka puhaltama lämmin ilma toimii ulkoa tulevan kylmän ilman esteenä. Lämmönsiirtimessä lämmennyt kierto- ja käyttövesi siirtyy vedenjakelujärjestelmässä käyttöpisteisiin.



Lämmönjakohuoneessa sijaitsevat säätökeskuksen laitteet ohjaavat patteriverkostoveden lämpötilaa automaattisesti ulkolämpötilan mukaan. Ilmanvaihtokoneiden lämmityspatterille menevä lämmitysvesi esisäädetään lämmönjakohuoneessa sijaitsevilla säätölaitteilla. Ilmanvaihtokoneiden oma lämmönsäätöautomaatiikka suorittaa lämmitysveden varsinaisen säädön.

*Lämmitysjärjestelmän osien kuvauksessa* esitetään lämmitysjärjestelmän osajärjestelmät ja tärkeimmät osat jaoteltuna järjestelmän toiminnan kannalta loogisessa järjestyksessä. Lämmitysjärjestelmän osajärjestelmät ja osat jaetaan esimerkiksi seuraaviin alaotsikoihin:

- lämmöntuotanto,
- lämmönjakelu ja
- lämmönluovutus.

Lämmöntuotannosta tulee esittää: lämmönkehityslaitteet ja siihen liittyvät apulaitteet (esim. kaukolämmössä lämmön mittauslaitteisto) sekä säätölaitteet.

Lämmönjakelusta tulee esittää seuraavat osat: lämmitysputkistot, pumpput, sulku- ja säätöventtiilit sekä paisunta- ja varolaitteet.

Lämmönluovutuksesta tulee esittää lämmittimet (esim. radiaattorit, konvektorit, lattialämmitys tai kattolämmitys) ja lämmittimiin liittyvät varusteet (esim. termostaatit).

Osajärjestelmistä ja osista tulee esittää sijainti, yleinen toimintaperiaate, yhteys järjestelmäkokonaisuuteen, laitteiden tyyppitiedot ja putkiston materiaalit. Lisäksi tekstissä tulee esittää asianomaisessa kohdassa viittaus liitteeseen.

Esimerkkiteksti:

### **6.3 Lämmitysjärjestelmän osat**

#### **Lämmöntuotanto**

Lämmönjakohuoneessa sijaitsevat lämmönsiirrinpaketti, lämmönmittauslaitteisto ja lämmönsäätökeskus.

Lämmönjakohuoneeseen tulevassa kaukolämpöjohdossa (tonttijohto) on kaksi putkea. Toisessa putkessa kaukolämpövesi kulkee mittauslaitteiston kautta lämmönsiirrinpakettiin ja toisessa putkessa palaa mittauslaitteiston kautta takaisin kaukolämpöverkostoon. Mittauslaitteiston muodostavat lämpömääränmittariin kytketyt



vesimittari, laskijalaite ja lämpötila-anturit. Lämpömääränmittarista luetaan kiinteistön kuluttama energia. Mittauslaitteiston tyyppi on Valmet 4 EVL.

Lämmönsiirrinpaketti muodostuu kolmesta lämmönsiirtimestä, jotka siirtävät kaukolämpöveden lämpöä rakennuksen lämmitysvesiin. Lämmönsiirtimien siirtotehot ovat seuraavat: vesipatterilämmitys 150 kW, kierto- ja käyttövesi 150 kW ja ilmalämmitys 350 kW. Lämmönsiirtimet ovat putkivaihdin-tyyppisiä.

Säätökeskukseen on liitetty ulkoilman ja lämmitysputkien tuntoelimet. Säätökeskus ohjaa lämmitysputkien säätöventtiilejä säätökeskuksen asetuksien ja tuntoelimiin mukaan niin, että saavutetaan tavoitelämpötila rakennuksessa. Säätökeskuksen merkki on Danfoss ECT 601.

### **Lämmönjakelu**

Lämmönjakohuoneessa sijaitsevat kiertovesipumput kierrättävät lämmönsiirtimistä tulevaa vettä lämpöjohdoissa. Patteriverkoston ja ilmalämmitysverkoston pumput ovat käynnissä rakennuksen lämmitystarpeen mukaan. Kierto- ja käyttöveden pumppu kierrättää lämmintä käyttövettä koko ajan vesijohdoissa, jotta käyttöveden lämpötila pysyy riittävän korkeana käyttöpisteissä. Kiertovesipumppujen tyyppi on Kolmex AKN 65..

Lämpöjohdot ovat teräsputkea. Lämmönsiirtimistä lähtevät runkoputket (koko: 32 mm - 40 mm) on asennettu 1. kerroksen kattoon lastauslaiturin suuntaisesti. Runkoputkiin on liitetty haaraputket. Lämmitysvesi kulkee haaraputkia pitkin 1., 2. ja 3. kerroksen sekä kellarikerroksen lämpöpattereille (haaraputkien koko: 10 mm - 20 mm). Hallivaraston katolla sijaitsevaan IV-konehuoneeseen nouseva lämpöjohto on halkaisijaltaan 64 mm ja palavien nesteiden varaston katolla sijaitsevaan IV-konehuoneeseen nouseva lämpöjohto on halkaisijaltaan 32 mm. Jokaisen lämpöjohtolinjan alkupäässä on sulku- ja säätöventtiilit, joiden avulla kukin linja voidaan säätää sekä sulkea muusta verkostosta.

Lämmitysputkistoon on liitetty kolme paisunta-astiaa, jotka tasaavat putkiston eri kohtien lämpötilaerosta aiheutuvan paineen. Kaksi paisunta-astiaa sijaitsee lämmönjakohuoneessa ja yksi hallivarastojen katolla sijaitsevassa IV-konehuoneessa. Paisunta-astioiden tyyppi on Duromatig 3.0 .

### **Lämmönluvutus**

Lämpöpatterit on varustettu termostaattiventtiileillä, joilla voidaan tehostaa huonekohtaista lämpötilan säätöä. Venttiili rajoittaa patterissa kiertävän veden määrää. Kun huonelämpötila laskee, avautuvat termostaattiset patteriventtiilit, jolloin patterin läpi virtaava vesimäärä ja lämpöteho kasvavat. Lämpöpatterit on sijoitettu huoneiden seinille (esim. toimistoissa ikkunoiden alle). Siivoushuoneisiin on lämpöpatterin lisäksi asennettu kiertovesiverkostoon liitetty kuivauspatteri.

Lämmitysjärjestelmän osia on esitetty paikantamispiirustuksissa (liite x).

*Huolto- ja käyttökuvauksessa esitetään sellaisia lämmitysjärjestelmän huoltoon ja käyttöön liittyviä tietoja, joiden hyväksikäyttäminen ei edellytä rakennus- ja kiinteistöalan ammattitietoutta. Kuvauksessa esitetään esimerkiksi seuraavia asioita: perusasioita lämmönsäädöstä, ohjeita sulku- ja säätöventtiilien käytöstä, lämmönluvuttimien säätäminen ja lämpöpattereiden ilmaus.*



## Esimerkkiteksti:

### **6.4 Lämmitysjärjestelmän käyttö ja huolto**

Vesipatterilämmityksen patterien ilmaus (pattereihin kertyneen ilman päästäminen pois patterissa sijaitsevan venttiilin kautta) on suoritettava säännöllisesti (esim. lämmityskauden alkaessa ja päättyessä).

Lämpöpatterien termostaattiventtiilit säätävät huonekohtaisesti rakennuksen lämpötilaa rajoittamalla patterissa kiertävän lämmitysveden määrää. Termostaattiventtiiliin on asetettu max-asento (asetus on muutettavissa), joka estää tilan käyttäjää nostamasta huonelämpötilaa yli asetetun arvon. Tilan käyttäjä voi halutessaan vain pienentää huonelämpötilaa.

Lämmitysjärjestelmä toimii säätökeskuksen asetuksien mukaisesti. Säätökeskuksen näyttöpaneelista voidaan valita eri säätökäyriä, joiden mukaan vesipatterilämmitys lämmittää rakennusta eri ulkolämpötiloissa. Jos halutaan muuttaa rakennuksen lämpötilaa, täytyy säätökeskuksen asetusarvot (mm. säätökäyrät) säätää haluttua lämpötilaa vastaavaksi. Asetusarvojen muuttamisen voi suorittaa henkilö, jolla on riittävä tieto säätökeskuksesta ja lämmitysjärjestelmästä (alan ammattihenkilö). Säätökeskuksen kello-ohjauksella voidaan rakennukseen lisäksi valita alempi lämpötila esimerkiksi yön ajaksi.

Säätökeskuksen asetuksia täytyy tarkistaa vuodenaikojen vaihtuessa sekä kovan pakkasen tai poikkeuksellisen säätilan vallitessa seuraavasti:

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Kova pakkanen,<br>yli -15 °C | <ul style="list-style-type: none"> <li>- poista yölämpötilojen alentamiset</li> <li>- tarkkaile kaukolämmön paineita ja lämpötiloja sekä lämmityksen säädön toimivuutta</li> <li>- varmista, että ilmanvaihtokoneiden lämmityspatterit eivät jäädy</li> <li>- tarkista, että ilmanvaihto ei toimi täydellä ilmamäärällä</li> </ul> |
| Kesäaika                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- sulje kesäsulku</li> <li>- pysäytä lämpöjohtojen kiertovesipumput</li> </ul>  |
| Kevät ja<br>syksy            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- varmista oikeat säätöarvot</li> <li>- etsi sopivat yölämpötilat kellolaitteen avulla</li> <li>- tarkista säätölaitteen kellot kesä- ja talviaikojen vaihtuessa</li> </ul>   |

## Liitteet:

Lämmitysjärjestelmän kuvauksen liitteenä on lämmitysjärjestelmän osien paikantamispöytäselitys. Paikantamispöytäselitysten pohjana käytetään asemakaavapiirustusta ja rakennuksen eri kerroksien pohjapiirustuksia (esim. samoja pohjia kuin huonekaavioissa). Lämmitysjärjestelmän paikantamispöytäselityksissä tulee esittää seuraavien osien sijainti:

- mahdollinen ulkopuolinen liitännäiskohta sulkuventtiilein,
- mahdollinen liitäntäjohtoreitti,



- lämmönkehityslaitteet esim. lämmönsiirtimet,
- lämmönmittauslaitteet,
- lämmönsäätölaitteiden keskus,
- paisunta-astiat ja
- lämmitysputkiston sulku- ja säätöventtiilit.

### **Vedenjakelujärjestelmä:**

*Yleistietokuvauksen* tulee sisältää seuraavat asiat:

- vedenjakelujärjestelmän yleiskuvaus,
- liittynät ulkopuolisiin verkostoihin,
- liityntäkohtien sijainnit rakennuksessa ja ulkona,
- päävesimittarin sijainti,
- lämpimän käyttöveden säätöarvo ja
- mahdolliset laajennusvaraukset.

Teksti laaditaan samalla tavalla kuin lämmitysjärjestelmän teksti.

*Toimintakuvaus* tulee sisältää seuraavat asiat:

- vesilähde,
- toimintaperiaate,
- tonttijohdot, vesimittarit ja
- yleinen esitys runkojohdoista ja jakojohdoista (kylmä ja lämmin käyttövesi).

### Esimerkkiteksti:

#### **7.2 Vedenjakelujärjestelmän toimintakuvaus**

Vedenjakelujärjestelmä toimii kaupungin vesijohtoverkostosta tulevalla vesipaineella. Talovesijohto on liitetty vesijohtolinjaan Kulotiellä. Talovesijohdon toisessa päässä on vesimittari, jonka jälkeen talovesijohto jakautuu kolmeen runkohaaraan.

Runkohaarat syöttävät vettä sprinklerijärjestelmän vesisäiliöön, lämmönjakuhuoneessa sijaitsevaan lämmönsiirtimeen (lämmin käyttö- ja kiertovesi) sekä rakennuksen jakojohdoihin (kylmä käyttövesi). Jakojohdot syöttävät sekä kylmää käyttövettä että lämmintä käyttö- ja kiertovettä rakennuksen eri puolilla sijaitseviin käyttöpisteisiin.



*Vedenjakelujärjestelmän osien kuvauksessa* osat jaetaan seuraaviin alaotsikoihin:

- vesiliittymä,
- vesijohtoverkosto ja
- vesikalusteet.

Vesiliittymästä tulee esittää seuraavaa: talovesijohto, katusulkuventtiili, vesimittari ja rakennuksen pääsulkuventtiili. Vesijohtoverkosta tulee esittää vesiputkistot (nousulinjat ja jakoputket) ja sulkuventtiilit. Vesikalusteet-kohdassa tulee esittää jakoputkien syöttämät kalusteet, joita ovat esim. hanat, suihkut, wc-laitteet vesivalelulaitteet tai pikapalopostit.

Teksti laaditaan samalla tavalla kuin lämmitysjärjestelmän teksti.

*Huolto- ja käyttökuvauksessa* esitetään esimerkiksi vesikalusteiden huoltoon liittyviä asioita ja ohjeet vedenjakelujärjestelmän sulkemisesta.

Teksti laaditaan samalla tavalla kuin lämmitysjärjestelmän teksti.

#### Liitteet:

Vedenjakelujärjestelmän kuvauksen liitteenä on osien paikantamispöytäselitys. Paikantamispöytäselitykset laaditaan samalla tavalla kuin lämmitysjärjestelmän pöytäselitykset.

Vedenjakelujärjestelmän osien paikantamispöytäselityksissä tulee esittää seuraavien osien sijainti:

- ulkopuolinen liitännäiskohta sulkuventtiileihin,
- liitännäisjohtojen kulkureitti,
- vesimittarit,
- rakennuksen pääsulkuventtiilit ja
- linjasulkuventtiilit.



## **Viemärijärjestelmät:**

*Yleistietokuvauksen* tulee sisältää seuraavat asiat:

- viemärijärjestelmien yleiskuvaukset,
- liittynät ulkopuolisiin verkostoihin,
- liityntäkohtien sijainnit,
- mahdolliset laajennusvaraukset ja
- huoltoliikkeen yhteystiedot.

Esimerkkiteksti:

### **8.1 Viemärijärjestelmien yleistiedot**

Teollisuusvarastorakennus on liitetty Helsingin kaupungin Vesi- ja viemärilaitoksen jätevesi- ja sadevesiviemäriverkostoihin Kulotieltä. Viemäröintijärjestelmä jakaantuu jätevesiviemärijärjestelmään sekä sade- ja perusvesiviemärijärjestelmään.

Rakennuksessa esim. saniteettitiloista syntyvät jätevedet kulkevat painovoimaisesti jätevesiviemäreissä kaupungin jätevesiviemäriverkoston. Hallivarastotiloissa on lisäksi suljettu viemäriverkosto sammutusvesien keräilyä varten.

Rakennuksen vesikatolle tulevat sadevedet ja ulkoalueille tulevat sadevedet sekä perusvedet kulkevat viemäreitä ja salaojaputkia pitkin kaupungin sadevesiviemäriverkoston. Sade- ja perusvesiviemärijärjestelmässä on sulkuventtiili, joka sijaitsee sulkuventtiilikaivossa Kulotien puoleisella viheralueella.

*Toimintakuvausten* alaotsikot ovat jätevesiviemärijärjestelmä ja muiden vesien viemäröintijärjestelmä. Jätevesiviemärijärjestelmän toimintakuvauksessa tulee esittää seuraavat asiat:

- jäteveden kulkeutuminen rakennuksesta kunnalliseen verkostoon ja
- mahdolliset erikoiskaivot ja pumppaamot sekä yleisesitys niiden toiminnasta.

Muiden vesien viemärijärjestelmästä tulee esittää seuraavat asiat:

- sade- ja pohjavesien johtaminen pois kiinteistön alueelta,
- mahdolliset pumppaamot ja yleisesitys niiden toiminnasta (automatiikka) ja



- mahdolliset järjestelmiin liittyvät erikoistoiminnot esim. viemäreiden saattolämmitys.

### Esimerkkiteksti:

## **8.2 Viemärijärjestelmien toimintakuvaukset**

### **Jätevesiviemärijärjestelmä**

Vedenkäyttöpisteiltä tuleva jätevesi kulkee painovoimaisesti vaakaviemäreissä pystyviemäreihin. Pystyviemärit on liitetty rakennuksen alla sijaitseviin pohjaviemäreihin. Pystyviemäreihin on myös liitetty rakennuksen vesikatolle johtavat tuuletusviemärit. Pohjaviemäreissä jätevesi kulkee rakennuksen piha-alueilla sijaitseviin tarkastuskaivoihin. Tarkastuskaivoista on liitetty tonttiviemäri kaupungin jätevesiviemäriverkostoon.

### **Muiden vesien viemärijärjestelmä**

Rakennuksen vesikaton sadevedet kulkevat painovoimaisesti sadevesiviemäreissä piha-alueilla sijaitseviin sadevesikaivoihin. Pysäköintipiha-alueen sadevesi kerääntyy alueiden sadevesikaivoihin. Kaivoista sadevesi kulkee sadevesiviemäreissä sulkuventtiilikaivoon ja sieltä edelleen kaupungin sadevesiviemäriverkostoon.

Rakennuksen ympärille on asennettu salaojaputkilinja, joka pitää rakennuksen pohjan kuivana. Salaojaputkilinjalla on säännöllisin välein tarkastuskaivoja. Perusvesi kulkee salaojaputkissa pohjavesipumppukaivoon. Pumppukaivosta perusvesi pumpataan paineviemäriässä sulkuventtiilikaivolle ja sieltä edelleen kaupungin sadevesiviemäriverkostoon.

Piha-alueilla sijaitsevat sade- ja pohjavesiviemärit sekä kaivot pidetään sulana ympäri vuoden saattolämmityksellä. Lämpökaapeli on asennettu kaivoissa oletetulle vesirajalle ja viemäreissä putken sisälle. Lämmityksen ohjauskeskukset sijaitsevat sprinklerikonehuoneessa.

*Viemärijärjestelmien osien kuvauksessa osat voidaan jakaa alaotsikoihin esimerkiksi:*

- viemärit,
- kaivot ja
- kalusteet.

Lisäksi kuvattavia osia voivat olla jätevesien käsittelylaitteet kuten lämmön talteenotto, pumppaamot ja puhdistamolaitteet.



Järjestelmän osista tulee esittää sijainti, yhteys järjestelmäkokonaisuuteen, laitteisiin liittyvä automatiikka, laitteiden tyyppitiedot sekä putkiston materiaalit ja koot.

### Esimerkkiteksti:

#### **8.3 Viemärijärjestelmien osat**

##### **Viemärit**

Jätevesiviemärit ovat pääosin kovia PVC-viemäriputkia. 2. ja 3. kerroksesta tulevat vaaka- ja pystyviemärit, jotka sijaitsevat palavien nesteiden varastossa, ovat valurautaputkia. (Vaakaviemärien koko on 50- 100 mm, pystyviemärien 100-110 mm ja pohjaviemärin 160 mm.)

Sadevesiviemärit ovat kovia PVC-muoviputkia. Lastauspihalle asennetut sadevesiviemäriputket ovat HDPE-muoviputkia. Rakennuksen sisälle asennetut sadevesi-viemäreiden halkaisijamitat ovat pysty- ja vaakasadeviemärit 110 mm, pohjaviemärit 200 mm, piha-alueiden sadevesiviemärit 110- 200 mm ja paineviemärit 80 mm. Rakennuksen ympäri asennetut salaojaputket ovat tavanomaisia muovisalaojaputkia. Lastauspihan salaojaputket ovat HDPE-muovisia (halkaisija 100 mm).

##### **Kaivot**

Jätevesiviemärijärjestelmässä on kuusi tarkastuskaivoa: lastauslaiturin alla on neljä ja rakennuksen piha-alueilla kaksi tarkastuskaivoa. Lastauspiha-alueen kaivot ovat HDPE-muovikaivoja. Kaivojen kannet ovat valurautaisia. Sade- ja pohjavesiviemärijärjestelmässä on kaksi pohjavesipumppukaivoa, yksi sulkuventtiilikaivo ja lisäksi useita tarkastuskaivoja. Pohjavesipumppukaivojen pumpput toimivat automaattisesti, kun pumppukaivoihin on tullut käynnistysrajan ylittävä määrä vettä. Pumppujen ohjauskeskus, josta pumppuja voidaan ohjata myös käsikäyttöisesti, sijaitsee sprinklerikonehuoneessa.

##### **Kalusteet**

Kalusteita ovat kaato- ja pesualtaat, WC-istuimet ja lattiakaivot. Kalusteissa on vesilukko, joka estää viemärihajujen pääsyn viemäristä huonetilaan. Väestönsuojan lattiakaivossa on vesilukon lisäksi padotus/sulkuventtiili.

Viemärijärjestelmien osia on esitetty paikantamispöytäkirjoissa (liite x).

*Huolto- ja käyttökuvauksessa tulee esittää esimerkiksi seuraavia asioita:*

- ohjeita kaivojen ja viemäreiden tarkastamisesta,
- talvella tuuletusviemäreiden huurtumisen estäminen,
- vesikourujen ja lehtisihtien puhdistaminen ja
- pumppujen käyttäminen ja kalusteiden huoltaminen.

Teksti laaditaan samalla tavalla kuin lämmitysjärjestelmän teksti.



Liitteet:

Viemärijärjestelmän kuvauksen liitteenä on osien paikantamispöytäkuva, jossa tulee esittää seuraavien osien sijainti:

- liitäntäkohta kunnalliseen verkostoon,
- liitäntäviemäriin kulkureitti,
- tarkastuskaivot, pumppukaivot, erikoiskaivot,
- sadevesikaivojen ja -viemäreiden sijainti,
- pumppujen ohjauskeskus ja
- viemärien saattolämmityksen ohjauskeskus.

**Ilmanvaihtojärjestelmä:**

*Yleistietokuvauksen* tulee sisältää seuraavat asiat:

- lämmitysjärjestelmän yleiskuvaus (tyyppi ja pääperiaate),
- IV-konehuoneiden sijainti,
- päämitoitussarvot ja
- mahdolliset laajennusvaraukset.

Esimerkkiteksti:**9.1 Ilmanvaihtojärjestelmän yleistiedot**

Teollisuusvarastorakennukseen on asennettu koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä, joka on toteutettu sekä yleisilmanvaihdolla että paikallispoistoin. Järjestelmän tehtävänä on ilmanvaihdon lisäksi huolehtia hallivarastojen lämmityksestä. Ilmanvaihtokonehuoneet sijaitsevat rakennuksen vesikatolla.

Ilmanvaihtojärjestelmä on mitoitettu seuraaville ilmanvaihtomäärille: hallivarastot 33.500/16750 m<sup>3</sup>/h (1/1-teho/ 1/2-teho), 2. ja 3. kerroksen tilat 3.600 m<sup>3</sup>/h. Täydellä teholla ilmanvaihtokerroin on hallivarastoissa 1 kertaa/h.

Ilmalämmitys on mitoitettu -26 °C :n ulkolämpötilan mukaan. Lämmitys on säädetty siten, että sisälämpötila on varastotiloissa vähintään +15 °C ja toimistotiloissa +20 °C. Ilmanvaihtokoneet ovat täydellä teholla -11 °C:n ulkolämpötilaan asti. Koneet ovat puolella teholla, kun ulkolämpötila on alle -11 °C.



*Toimintakuvauksen tulee sisältää seuraavat asiat:*

- mahdollisten konehuoneiden sijainnit,
- kuvaus tuloilman johtamisesta eri tiloihin,
- kuvaus poistoilman johtamisesta ulos eri tiloista,
- kuvaus säätölaitteiden toiminnasta (automatiikka) ja
- kuvaus kierrätysilmakoneista ja muista erillispuhaltimista.

Esimerkkiteksti:

## 9.2 Ilmanvaihtojärjestelmän toimintakuvaus

Ilmanvaihtojärjestelmä muodostuu tuloilma- ja poistoilmajärjestelmistä. Järjestelmien koneet ja laitteet sijaitsevat IV-konehuoneissa rakennuksen vesikatolla.

IV-konehuoneissa sijaitsevat tuloilmakoneet puhaltavat ulkoa ottamaansa ilmaa runkokanavia pitkin varasto-, toimisto- ja sosiaalitilojen katossa sijaitseviin tuloilmakanaviin. Tuloilmakanavista ilma purkautuu tiloihin tuloilmaventtiilien kautta. Tuloilmakoneiden lämmityspatterit lämmittävät tuloilman ennen kuin se johdetaan tiloihin.

Varasto-, toimisto- ja sosiaalitilojen käytetty ilma poistuu poistoilmaventtiilien kautta tilojen katossa sijaitsevaan poistoilmakanavaan. Varastotilojen poistoilmakanavat on liitetty runkokanaviin. Runkokanavat on liitetty IV-konehuoneissa sijaitseviin poistoilmakoneisiin. Poistoilman lämpöä otetaan talteen lämmöntalteenottokejoilla ennen kuin se johdetaan ulos. Lämmöntalteenottokejoet esilämmittävät varastotilojen tuloilman.

Kojeiden säätölaittekeskukset ohjaavat tuloilman lämmitystä automaattisesti ulkolämpötilan mukaan. Säätölaittekeskukseen on liitetty tuloilmakanavaan asennettu lämpötilanturi. Säätölaittekeskus säättää lämpötila-anturin mittaustuloksen ja keskuksen säätöasetuksien mukaan lämmityspattereihin liitettyjen lämpövesiputkien säätöventtiilejä siten, että tuloilman lämpötila pysyy asetusarvossa (talvella +15 °C).

Toimisto- ja sosiaalitilojen sekä sähköpääkeskushuoneen, kellarivarastohuoneen ja väestönsuojan poistoilmakanavat on liitetty vesikatolla sijaitseviin huippuimureihin, jotka poistavat tiloista käytetyn ilman.

Sprinklerivesisäiliötilan, porrashuoneen sekä sammutusvesien keräilyallastilan ilmanvaihto tapahtuu painovoimaisesti. Tiloihin on asennettu tulo- ja poistoilmakanavat suoraan ulkoa. Sprinklerikone- ja lämmönjakohuoneen poistoilmakanavassa on lisäksi kanavapuhallin, joka termostaatin ohjaamana käynnistyy, kun ilman lämpötila nousee yli käynnistysrajan.

*Järjestelmän osakuvauksessa osat tulee jakaa alaotsikoihin esimerkiksi:*

- IV-konehuoneiden koneet ja laitteet,
- konehuoneiden ulkopuolella olevat ilmanvaihtokoneet esim. huippuimurit, kierrätysilmakoneet ja



- kanavat ja pääte-elimet.

Järjestelmien osista tulee esittää sijainti, yleinen toimintaperiaate, yhteys järjestelmäkokonaisuuteen, laitteiden tyyppitiedot ja kanavien materiaalit. IV-koneiden palvelualueet esitetään taulukoissa, jotka sijoitetaan tekstin joukkoon asianomaisiin kohtiin.

### Esimerkkiteksti:

#### **9.3 Ilmanvaihtojärjestelmän osat**

##### **IV-konehuoneiden koneet ja laitteet**

Korkeavaraston vesikatolla sijaitsevassa IV-konehuone A:ssa on kaksi ilmanvaihtokoneistoa. Ensimmäinen koneisto sisältää tuloilmapuhaltimen (2TK1), poistoilmapuhaltimen (2PK1), ilmansuodatuksen, äänenvaimennuksen, vesi-glykoli-lämmöntalteenoton, peruslämmityspatterin sekä kolme jälkilämmityspatteria. Tuloilmakoneessa (2TK1) on myös kiertoilman käyttömahdollisuus. Koneiston käsittelemä kokonaisilmamäärä on 35.000/17.500 m<sup>3</sup>/h. Toinen koneisto sisältää tuloilmapuhaltimen (2TK2), ilmansuodatuksen ja peruslämmityspatterin. Koneiston käsittelemä kokonaisilmamäärä on 3.600 m<sup>3</sup>/h.

Palavien nesteiden varaston katolla sijaitsevassa IV-konehuone B:ssä on yksi ilmanvaihtokoneisto. Koneisto sisältää räjähdyssuojatun tuloilmapuhaltimen (3TK) ja poistoilmapuhaltimen (3PK), ilmansuodatuksen, äänenvaimennuksen, vesi-glykoli-lämmöntalteenoton sekä peruslämmityspatterin. Koneiston käsittelemä kokonaisilmamäärä on 10.000/5.000 m<sup>3</sup>/h. Seuraavassa taulukossa on esitetty tulo- ja poistoilmakoneiden palvelualueet.

Koneiden säätölaitekeskukset ohjaavat tuloilman lämmitystä automaattisesti ulkolämpötilan mukaan. Säätölaitekeskukseen on liitetty tuloilmakanavaan asennettu lämpötila-anturi. Säätölaitekeskus säättää lämpötila-anturin mittauksen ja keskuksen säätöasetuksien mukaan lämmityspattereihin liitettyjen lämpövesiputkien säätöventtiilejä siten, että tuloilman lämpötila pysyy asetusarvossa (talvella +15 °C).

##### **Huippuimurit**

Ilmanvaihtojärjestelmässä on kolme poistoilman huippuimuria, jotka sijaitsevat rakennuksen vesikatolla. Seuraavassa taulukossa on esitetty huippuimurien käsittelemät kokonaisilmamäärät ja palvelualueet.

##### **Kanavat**

Ilmakanavien materiaali on galvanoitu teräs. Tulo- ja poistoilmakanavien runkkanavat (koko: 315- 630 mm) on asennettu huonetilojen kattoon. Runkkanaviin on liitetty haarakanavat (koko: 125- 250 mm). Haarakanaviin on asennettu tulo- ja poistoilma-venttiilit.

Ilmakanaviin on asennettu säännöllisin välein sulkupeltejä ja puhdistusluukkuja huolto- ja korjaustoimenpiteitä varten. Ilmakanaviin on palo-osastojen rajoille asennettu



sulkeutuvia palonrajoittimia, jotka sulkevat ilmanakanavan, kun palo-osaston ilman lämpötila ylittää palorajoittimen sulkeutumislämpötilan.

#### Kalusteet

Ilmanakanaviin on asennettu tulo- ja poistoilmaventtiilejä. Toimisto- ja sosiaali-tilojen sekä kellarikerroksen tuloilmaventtiilit ovat säleikköventtiilejä ja poistoilmaventtiilit säleikkö- ja korkeapaineventtiilejä. Varastotilojen tulo- ja poistoilmaventtiilit ovat säleikköventtiilejä.

Ilmanvaihtojärjestelmän osia on esitetty paikantamispöytäkirjoissa (liite x).

#### Esimerkki palvelualue- ja tuloilma- ja poistoilmakojien palvelualueet:

Seuraavassa taulukossa on esitetty tulo- ja poistoilmakojien palvelualueet.

| Konehuone A            |                         |                                     | Konehuone B                |   |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| Tuloilmakojie<br>2TK1  | Poistoilmakojie<br>2PK1 | Tuloilmakojie<br>2TK2               | Tuloilmakojie<br>3TK       | Poistoilmakojie<br>3PK                    |
| korkeavarastot         | korkeavarastot          | toimisto- ja sosiaali-tilat 2. krs. | palavien nesteiden varasto | palavien nesteiden varasto                |
| lähtämötila<br>1. krs. |                         | toimisto- ja sosiaali-tilat 3. krs. |                            | palavien nesteiden varaston valuma-kaivot |

*Huolto- ja käyttökuvauksessa voidaan esittää esimerkiksi seuraavia asioita:*

- perusohjeita ilmanvaihdon säätämisestä,
- ohjeita kello-ohjauksen säätämiseen ja
- mahdolliset rajoitukset omatoimiseen ilmanvaihtoon.

#### Esimerkkiteksti:

#### 9.4 Ilmanvaihtojärjestelmän käyttö ja huolto

Ilmanvaihtojärjestelmän koneet toimivat säätökeskuksien asetusarvojen mukaisesti (automaattiohjaus). Jos halutaan muuttaa ilmalla lämmitettävien tilojen lämpötilaa, täytyy säätökeskuksien asetusarvot säätää haluttua lämpötilaa vastaavaksi. Asetusarvojen muuttamisen voi suorittaa henkilö, jolla on riittävä tieto säätökeskuksista ja ilmanvaihtojärjestelmästä (alan ammattihenkilö).

Säätökeskuksien kello-ohjaus säätelee ilmanvaihtokoneiden käyntiaikaa. Koneiden perusasetukset ovat seuraavat: päivisin täydellä teholla (1/1-teho) sekä yöllä/viikonloppuina ja pakkasella (pakkasraja -11 °C) puolella teholla (1/2-teho). Koneiden käyntiaikoja voidaan muuttaa kello-ohjauksen ajastusta muuttamalla.



Korkeavarastoja palveleva tuloilmakoje (2TK1) on mahdollista asettaa kiertoilma-asentoon. Tällöin tuloilmakoje puhaltaa varastoihin sisätiloista tulevan ilman ja ulkoa tulevan raitisilman sekoitusta (ulkoilmaa 50 %). Kiertoilma-asentoa voidaan käyttää esimerkiksi yön aikana (energian säästö).

Toimistokerroksia palvelevaa ilmanvaihtokojetta (2TK2) voidaan myös ohjata käsikäyttöisesti 1. kerroksen porrashuoneessa sijaitsevalla käsisäätimellä. Käsisäätimestä voidaan säätää päiväajan konetehoa täydeltä teholta puolelle teholle ja päinvastoin sekä pysäyttää ilmanvaihto kokonaan.

Ilmanvaihtojärjestelmän kaikki koneet voidaan tarvittaessa vaara- ja onnettomuustilanteissa pysäyttää painamalla hätäpysäytys-nappia, joka sijaitsee porrashuoneen 1. kerroksen tasanteella.

### Liitteet:

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvauksen liitteenä on osien paikantamispöyrustukset (liite 6.). Paikantamispöyrustuksissa tulee esittää seuraavien osien sijainti:

- tulo- ja poistoilmakoneet,
- muut erilliskoneet kuten kiertoilmakoneet, huippuimurit ja kanavapuhaltimet,
- säätölaitekeskukset ja
- mahdolliset käsisäätö- ja pysäytyskatkaisimet.



## SÄHKÖTEKNISEN JÄRJESTELMÄN KUVAUS

Rakennuksen sähkötekniinen järjestelmä tulee kuvata yhtenä toiminnallisena kokonaisuutena.

Tässä sähkötekniinen järjestelmä käsittää kiinteistön sähkönjakelun (pääkeskus, alakeskukset, kytkinlaitteet, kompensointilaitteet, maadoitukset, johtotiet, johdotukset), valaistuksen (kaapelihyllyt, johtokanavat, ripustuskiskot, valaisimet) kulutuskojeet ja kulutuslaitteet (kuten pistorasiat, nosto-ovet, lämmitystolpat, saattolämmitykset, hissit ja muut siirtolaitteet) sekä muut sähkönkäyttöjärjestelmät (kuten turva-, kulku- ja opastevalaistusjärjestelmä, LVI-hälytysjärjestelmä, varavoimajärjestelmä).

Sähkötekniisen järjestelmän kuvaus jakautuu seuraaviin osiin:

- yleistietokuvaus ja
- järjestelmän osat ja käyttö -kuvaus.

Järjestelmän osat ja käyttö -kuvauksessa esitetään sähkönjakelu, kulutuskoneet ja -laitteet, valaistus ja LVI-hälytysjärjestelmä. Muut sähkönkäyttöjärjestelmien kuvaukset laaditaan samalla tavalla kuin LVI-hälytysjärjestelmän kuvaus.

*Sähkötekniisen järjestelmän yleistieto kuvauksen tulee sisältää seuraavat asiat:*

- järjestelmän yleiskuvaus (tyyppi ja pääperiaate),
- sähkötekniiseen järjestelmään kuuluvat sähkönkäyttöjärjestelmät,
- liityntäjohto ja liityntäkohdan sijainti,
- sähköpääkeskuksen sijainti,
- päämitoitusravot,
- mahdollisten erikoistilojen vaatimukset ja
- mahdolliset laajennusvaraukset.



Esimerkkiteksti:**10.1 Sähkötekni­sen järjestelmän yleistiedot**

Teollisuusvarastorakennus on liitetty Helsingin Sähkölaitos Oy:n sähköverkkoon pienjännitekuluttajana. Liittymisjohto on kytketty kellarikerroksessa sijaitsevaan sähköpääkeskukseen Kulotiellä sijaitsevasta sähkökeskuksesta. Liittymisjohtona on neljä AXMK 4\*185-kaapelia, joista kaksi on käytössä ja kaksi varalla. Vanha teollisuusrakennus on liitetty teollisuusvarastorakennuksen sähköpääkeskukseen.

Rakennuksen huipputeho on tällä hetkellä 260 kW (liityntäteho on 420 kVA). Huipputehoa voidaan kasvattaa sähköntarpeen mukaan neljän liittymiskaapelin käytöllä aina 526 kW:iin asti.

Rakennuksen tiloista palavien nesteiden varasto on sähköturvallisuusmääräysten perusteella räjähdysvaarallinen tila (tilaluokka 2), jossa sähköasennusten tulee olla ko. tilaluokan mukaisia. Asennukset tarkastaa Sähkötarkastuskeskus SETI.

Sähkötekni­nen järjestelmä muodostuu sähkönjakelulaitteista (sähkölaitoksen laitteet, pääkeskuksen laitteet, ryhmäkeskukset sekä sähköjohdot), kulutuskoneista ja -laitteista, valaistuksesta, LVI-hälytyslaitteista, merkki- ja turvalaajjärjestelmästä, maadoitus- ja ukkossuojausjärjestelmästä sekä porttipuhelinjärjestelmän varauksesta.

Sähkölaitoksen verkosta tuleva liittymisjohto on kytketty teollisuusvarastorakennuksen pääkeskukseen. Pääkeskus syöttää nousujohtoja pitkin yhdeksää ryhmäkeskusta (RK1 - RK9) kolmivaiheisella 400 V:n jännitteellä. Ryhmäkeskukset syöttävät ryhmäjohtoja pitkin kulutuskoneita ja rakennuksen muita sähköä tarvitsevia järjestelmiä 400/230 V:n jännitteellä (kolmivaiheisena/yksivaiheisena).

Turva- ja merkkivalo-, puhelin-, paloilmoitus- ja LVI-hälytysjärjestelmän sähkönjakelu on turvattu sähkökatkon aikana akkujen avulla. LVI-hälytysjärjestelmä toimii akuston varassa 1-3 tunnin ajan. Turva- ja merkkivalot toimivat akuston varassa vähintään 15 minuutin ajan.

*Järjestelmän osat ja käyttö- kuvauksessa osat jaetaan alaotsikoihin seuraavasti:*

- sähkönjakelu,
- kulutuskoneet ja -laitteet,
- valaistus,
- muut sähkönkäyttöjärjestelmät esim. LVI-hälytysjärjestelmä, turva-valaistusjärjestelmä jne. ja
- maadoitus- ja ukkossuojausjärjestelmä.

*Sähkönjakelusta* esitetään järjestelmän liittymisjohto, sähköpääkeskuksen laitteet, jakokeskukset, nousu- ja ryhmäjohdot sekä mahdolliset kompensointilaitteet.



Osista esitetään sijainti, yleinen toimintaperiaate, liittymis- ja nousujohtojen tyyppitiedot sekä käyttöön liittyviä asioita kuten sulakkeiden vaihtaminen, miten toimitaan sähkökatkon jälkeen ja keskuksien puhdistaminen.

Jakokeskusten (ryhmäkeskusten) palvelualueet esitetään taulukossa, joka sijoitetaan tekstin joukkoon asianomaiseen kohtaan.

### Esimerkkiteksti:

#### **10.2.1 Sähkönjakelu**

Rakennuksen liittymisjohtona on neljä AXMK 4\*185 -maakaapelia. Liittymisjohdot on liitetty pääkeskukseen. Rakennuksen eri ryhmäkeskusten (RK1- RK8) sähkönkulutusta mittaavat kWh-mittarit on sijoitettu pääkeskukseen. Pääkeskus on sähköpääkeskushuoneessa. Pääkeskuksessa on pääkatkaisin ja päävarokkeet (sulakkeet). Nousujohtot lähtevät pääkeskuksesta jokaiselle ryhmäkeskukselle. Nousujohtot on suojattu vikoja ja ylikuormitusta vastaan pääkeskuksen sulakkeilla. Pääkeskuksessa on varaus kahden uuden ryhmäkeskuksen liittämiseksi.

Ryhmäkeskuksiin tulevat nousujohtot on asennettu pystysuunnassa nousutilan kaapelitikkaille ja vaakatasossa tilojen kattoon kaapelihyllyille. Ryhmäkeskusten RK1- RK6:n nousujohto on AMCMK (3\*35Al+16Al)/10CuS, RK7:n AMCMK (3\*70Al+35Al)/21CuS ja RK8:n AMCMK (3\*120Al+70Al)/41CuS. Sprinklerijärjestelmän ryhmäkeskuksen RK9:n nousujohtoina on kaksi AXMK 3\*185AL+57Cu -kaapelia. Ryhmäkeskuksissa sijaitsevat kulutuskoneille ja -laitteille menevien ryhmäjohtojen sulakkeet, jotka suojaavat koneita ja laitteita vikoja ja ylikuormitusta vastaan.

Ryhmäkeskuksista RK1 - RK6 lähtevät ryhmäjohtot keskuksien syöttöalueen valaistukselle, pistorasioille ja kulutuskoneille. Ryhmäkeskus RK7 on vanhan teollisuusrakennuksen keskus. Ryhmäkeskus RK8 on kiinteistökeskus, joka syöttää kulutuskoneiden lisäksi IV-konehuoneiden, väestönsuojan, sprinklerikonehuoneen, teletilan sekä lämmönjakuhuoneen ryhmäkeskuksia RK8.1 - RK8.6. Ryhmäkeskus RK9 on sprinklerilaitteiston ryhmäkeskus. Se on kytketty sähkölaitoksen mittauksen ohi, koska keskuksen lähtöjohtot eivät normaalitilanteessa kuormita ryhmäkeskusta vaan ne ovat käytössä vain sprinklerilaitteiston toimiessa. Ryhmäkeskusten sijainti on esitetty sijoituskaavioissa (liite x).

Rakennuksessa ei ole erillistä keskitettyä kompensointia. Kompensointi on laitekohtaista. Purkauslamppuvalaisimet on varustettu valaisinkohtaisella kompensointikondensaattorilla. Kondensaattorit ovat rakenteeltaan kuivia ja itsekorjautuvia kytkentäkotelolla varustettuja kondensaattoreita.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty sähkötekniikan järjestelmän ryhmäkeskusten syöttöalueen kulutuskoneet- ja laitteet.

#### **Sulakkeiden vaihto**

Keskuksissa on keskuskaavio, jossa on esitetty kyseisen keskuksen sulakkeiden suuruudet. Kaavioiden merkinnöissä (esim. 16/25) ensimmäinen luku tarkoittaa sulakkeen suuruutta (esim. 16 ampeeria) ja toinen luku sulakepesän suuruutta. Mikäli



keskuksiin tehdään muutoksia, on huolehdittava siitä, että työn suorittaja muuttaa myös keskuskaavion merkinnät muutosten mukaisiksi. Viallinen sulake on aina korvattava samansuuruisella sulakkeella. Sulakekokoa ei saa suurentaa ilman sähköalan ammattihenkilön lupaa. Kahvasulakkeita saa vaihtaa vain sähköalan ammattihenkilö.

### Toiminta sähkökatkon jälkeen

Sähkön palattua käynnistyvät pääsääntöisesti kaikki ennen katkoa käynnissä olleet laitteet, mikäli automatiikan toimintaehdot on täytetty. On mahdollista, että joidenkin koneiden suojakontaktorien lämpöreleet laukeavat sähkökatkon yhteydessä. Silloin kone ei käynnisty ennen kuin lämpöreleen palautuspainike on painettu toiminta-asentoon konetta syöttävästä ryhmäkeskuksesta.

Kun sähkökatko on ohi, on

- tarkistettava LVI-koneiden käynnistys (lämpöreleen palautuspainike on toiminta-asennossa),
- tarkistettava, että eri järjestelmien akkujen lataus toimii,
- kuitattava ja poistettava kaikki sähkökatkon aikana syntyneet hälytykset ja
- tarkistettava aikaohjattujen laitteiden toiminta halutun ohjelman mukaan (kello-ohjelmien tarkistus).

### Keskusten huolto

Kaikkien keskusten edessä on pidettävä aina vähintään 0.8 metriä vapaata tilaa keskuksissa suoritettavia käyttö- ja huoltotoimenpiteitä varten. Kaikki keskukset on puhdistettava kerran vuodessa pölystä ja liasta. Samassa yhteydessä tarkistetaan keskuksen varasulakkeiden määrä ja täydennetään siten, että varasulakekotelossa on kutakin käytettyä sulakekokoa kuusi kappaletta.

### Esimerkki keskuksien palvelualueaulukosta:

Taulukko 1. Ryhmäkeskusten RK1 - RK9 syöttöalueen kulutuskojeet ja -laitteet.

| RK 1                 | RK 2                 | RK 3                 | RK 4                | RK 5        | RK 7           | RK 8                         | RK 9                |
|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------|----------------|------------------------------|---------------------|
|                      |                      |                      |                     | RK 6        |                |                              |                     |
| valaistus            | valaistus            | valaistus            | valaistus           | valaistus   |                | valaistus                    |                     |
| pistorasiat          | pistorasiat          | pistorasiat          | pistorasiat         | pistorasiat |                | pistorasiat                  |                     |
|                      |                      | nostolava            |                     |             |                | ulkovalot                    |                     |
| akku-lataus          | akku-lataus          | akku-lataus          | pumppu 3P1          |             | vanha rakennus | porrasvalo A-porras          | sprinkleri-laitteet |
| nosto-ovet           | nosto-ovet           | nosto-ovet           | pumppu 3P2          |             |                | turvavalot A-porras          |                     |
| kiertoilma-koje 2KK1 | kiertoilma-koje 2KK2 | kiertoilma-koje 2KK3 | tuloilma-koje 3TK   |             |                | asfaltti-lämmitys            |                     |
| kiertoilma-koje 2KK4 | kiertoilma-koje 2KK5 | kiertoilma-koje 2KK6 | poistoilma-koje 3PK |             |                | aulolämmi-lysrasiat (varaus) |                     |
|                      |                      |                      | hälytys-keskus HK2  |             |                | merkkiva-lokeskus            |                     |
|                      |                      |                      | säätö-keskus        |             |                | savuluuk-kujen keskus        |                     |
|                      |                      |                      |                     |             |                | hälytys-keskus HK5           |                     |
|                      |                      |                      |                     |             |                | mainosva-lokyllti            |                     |



*Kulutuskoneet- ja laitteet -kuvauksessa* esitetään ryhmäjohtojen asennustapa, pistorasioiden sijainti ja muiden kulutuslaitteiden (kuten nosto-ovet, lämmitystolpat, saattolämmitykset, hissit ja siirtolaitteet) sijainti ja mahdollisten ohjauksien toiminta (käyttö) sekä kulutuskoneiden ja -laitteiden yhteys sähköjakeluun.

#### Esimerkkiteksti:

##### **10.2.2 Kulutuskoneet ja -laitteet**

Kulutuskoneille ja -laitteille tulevat ryhmäjohtot on asennettu tilojen kattoon kaapelihyllyille, valaisinkiskojen sisään sekä seinille asennettuihin johtokanaviin. Rakennuksen sähköpistorasiat on asennettu seinälle johtokanaviin. Kaikki pistorasiat ovat maadoitettuja pistorasioita. Varastotiloihin on tavallisten pistorasioiden lisäksi asennettu voimapistorasioita (32 A). Pysäköintipiha-alueelle on asennettu kuusi autolämmitystolppaa, joissa on lukollinen 2-osainen lämmityspistorasia. Sähkönsyöttö tolpile voidaan tarvittaessa katkaista esim. kesän ajaksi ryhmäkeskus RK 8.6:ssa sijaitsevalla käyttökytkimellä.

Rakennuksen varastotiloissa on seitsemän sähköisesti toimivaa nosto-ovea: korkeavarastoissa kuusi ja palavien nesteiden varastossa yksi. Jokaisella nosto-ovella on oma ohjauskeskus, joka on sijoitettu nosto-oven välittömään läheisyyteen. Nosto-ovea ohjataan sähköisesti ohjauskeskuksen painikkeilla. Ohjauskeskusten sijainti on esitetty keskuksien sijoituskaaviossa (liite x).

Erikoispiha-alueelle on asennettu asfalttilämmitys pakettiauto- ja trukkiluiskalle sekä nostolavan edessä sijaitsevalla lastauspaikalle. Lämmityksellä pidetään luiskat ja lastauspaikka sulana lumesta ja jäätä. Asfalttilämmityksen ohjauskeskus sijaitsee sähköpääkeskushuoneessa.

Rakennuksen piha-alueilla sijaitsevat sadevesiviemärit ja perusvesikaivot pidetään sulana ympäri vuoden saattolämmityksellä. Lämmityksen lämpökaapeli on asennettu kaivoissa oletetulle vesirajalle ja viemäreissä putken sisälle. Lämmityksen syötöt tulevat sprinklerikonehuoneesta sijaitsevalta ryhmäkeskus RK 8.6:lta.

Rakennuksen ulkoseinälle, lastauslaiturin yläpuolelle on asennettu mainosvalokyltti. Mainosvalo toimii hämäräkytkimen ohjauksella. Valon voi kytkeä päälle myös valokytkimellä, joka sijaitsee korkeavaraston keskimmaisessa lähettämössä.

*Valaistuksen kuvauksessa* esitetään rakennuksen valaisintyyppit ja asennustapa sekä valaistuksen ohjauslaitteet, kerrotaan valaistuksen käyttöön liittyviä asioita kuten kello- tai kauko-ohjauksen käyttö ja valaistuksen toimintahäiriöiden aiheuttamia toimenpiteitä sekä valaisimien huoltotoimenpiteitä.



## Esimerkkiteksti:

### **10.2.3 Valaistus**

#### **Valaisimet**

Ryhmäkeskukset syöttävät valaisinryhmäjohtoja pitkin teollisuusvarastorakennuksen valaisimia. Rakennuksen yleisvalaisimina ovat loisteputkivalaisimet. Pienissä tiloissa on tavallisia hehkulamppuvalaisimia.

#### **Ohjauslaitteet**

Sisävalaisimia ohjataan tavallisilla valokytkimillä ja -painikkeilla, jotka on kytketty valaisinryhmää syöttävään ryhmäjohtoon. Valokytkimet ja -painikkeet on asennettu huonetilojen seinään. Aikaohjelmakelloilla voidaan ajastaa ulkovalaistukselle haluttu valaistuksen alkamis- ja päättymisaika. Hämäräkytkimet kytkvät ajastuksesta huolimatta valaistuksen päälle ulkona vallitsevan valoisuuden perusteella.

#### **Valaistuksen käyttö**

Aikaohjelmilla tai kauko-ohjauksella toimivien valaistusryhmien ryhmäkeskuksissa olevat 3- asentoiset (1-0-A) käyttökytkimet pidetään pääsääntöisesti asennossa A, jolloin aika- tai kauko-ohjaus on kytketty. Kytkimien muilla asennoilla voidaan aika- ja kauko-ohjaus kytkeä pois päältä ja

- ohjata valaistusta aikaohjelman ulkopuolella tilapäisesti,
- ohjata valaistusta paikallisesti valaistuksen ryhmäkeskuksesta tai
- kokeilla valaistuksen toimintaa, jos epäillään automatiikassa olevan toimintahäiriötä.

#### **Valaistuksen toimintahäiriöt**

Mikäli automaattiohjattuun valaistusryhmään tulee toimintahäiriö, kokeile valaistusta käyttökytkimen koekäyttö-asennolla. Jos valaistus toimii, on vika automatiikassa. Tarkista silloin, että automatiikan toimintaehdot on täytetty (kellonajat ovat oikeat) ja valaistuksen ohjaussulake valaistuksen ryhmäkeskuksessa on ehjä. Yleensä valaistuksen toimintahäiriöissä tarkistetaan tai kokeillaan vaihtamalla (niiltä osin kuin kyseiseen valaistusryhmään kuuluu):

- käyttökytkimien asento,
- lamppu,
- loistevalaisimilla sytytin,
- valaistusryhmän sulakkeet tai
- mahdollinen automaattiohjauksen ohjausjännitteen sulake.

Sulakkeiden ryhmäkohtainen numerointi ja sulakkeiden suuruus selviää keskuksen kannessa olevista merkinnöistä ja keskuskaaviopiirustuksista. Sähköalan ammattihenkilöä tarvitaan, jos sulake palaa heti vaihdon jälkeen uudelleen tai valaistusta ei saada toimimaan edellämäinituin keinoin.

#### **Lamppujen ryhmävaihto**

Suosittelava loistelamppujen ryhmävaihtoväli on noin kolme vuotta. Yksittäinen loppuunpalanut ja vilkkuva lamppu on vaihdettava tai kytkettävä pois mieluummin heti havaittaessa, koska se lyhentää valaisimen kuristimen elinikää ratkaisevasti. Sytyttimet



kannattaa vaihtaa lamppujen ryhmävaihdon yhteydessä. Loistelamppuvalaisimissa kannattaa käyttää automaattisyyttimiä ( Sylvania COP/H(-20, -40 tai -65) tai Osram DEOS ST 171), jotka kytkevät pois loppuunpalaneet ja vilkkuvat lamput. Loistevalaisimien käytetyt loisteputket tulee hävittää jätehuoltosuunnitelman mukaisesti.

### **Valaisimien huolto**

Huolto- ja puhdistoimenpiteiden ajaksi valaisimet on tehtävä jännitteettömiksi kiertämällä valaisimien ryhmäkeskuksesta sulakkeet irti.

Perusteellinen puhdistus, huolto ja tarkastus on helpointa suorittaa keskitetysti lattiatasossa. Syöpyneet heijastimet ja muut vaurioituneet osat on parasta vaihtaa uusiin. Valaisimista puhdistetaan heijastin, ritilä ja mahdollisesti kupu. Valaisimien heijastimia ei saa hangata tai pinota päällekkäin ja niitä on käsiteltävä käsin kädessä. Ritilät voidaan puhdistaa pölymurilla. Valaisimien osat on kuivattava huolellisesti ennen paikoilleen asentamista.

### **Puhdistusmenetelmät valaisimien eri osien pinnoille**

*Muovikupuja ja -levyjä ei kannata puhdistaa kuivalla räsyllä hangaten. Hankaaminen lisää staattista sähköä, joten muovi kerää entistä enemmän pölyä. Valaisimien muoviosat on paras pestä lämpimällä saippua- tai pesuaineliuoksella. Lämpimään pesuveteen voidaan lisätä muovien puhdistamiseen kehitettyä vesiliukoista ainetta, joka vähentää muovin pölyä keräävää ominaisuutta. Orgaanisia pesuaineita (esim. tärpättiä) ei saa käyttää muoviosien pesuun. Muoviosat kuivataan pehmeällä rievulla kevyesti painellen. Hankaamista on vältettävä.*

*LVI-hälytysjärjestelmä -kuvauksessa* esitetään järjestelmän toimintakuvaus, järjestelmään liittyvät osat ja niiden sijainti sekä järjestelmän käyttöön liittyviä asioita. Järjestelmän toiminnasta laaditaan kaavio, jossa esitetään LVI-hälytykset ja niiden siirtyminen keskuksiin ja edelleen eteenpäin.

### **Esimerkkiteksti:**

#### **10.2.4 LVI-hälytysjärjestelmä**

##### **LVI-hälytysjärjestelmän toimintakuvaus**

Teollisuusvarastorakennuksessa on viisi LVI-hälytyskeskusta HK1 - HK5 (Hälytyskeskus SÄLE 10). LVI-hälytyskeskukset keräävät lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän sekä sprinklerilaitteiston hälytyspisteistä tulevat vika- ja varoitushälykset keskuksen näyttöpaneeliin, johon syttyy merkkivalo hälytyksen aiheuttaneen koneen, laitteen tai synn kohdalle.

Kaikkien LVI-hälytyskeskusten hälytykset kerääntyvät HK1:een, josta hälytykset siirtyvät robottipuhelimella eteenpäin rakennuksen huollosta vastaavalle henkilölle. Sprinklerilaitteiston paloilmoituksen hälytykset kerätään LVI-hälytyskeskus HK5:n kautta paloilmoitinlaitteiston keskuksen, josta hälytykset siirtyvät suoraan aluehälytyskeskukseen omalla puhelinlinjalla. LVI-hälytyskeskukset on varustettu akuilla mahdollisen sähkökatkon varalle. LVI-hälytyskeskusten sijainti on esitetty keskuksien paikantamispiirustuksissa (liite x).



### **LVI-hälytyskeskus HK1**

LVI-hälytyskeskus sijaitsee ilmanvaihtokonehuoneessa hallivarasto C:n katolla. Keskukseen tulevat IV-konehuoneen tulo- ja poistoilmakoneiden, hallivaraston tuulikaappien kiertoilmakoneiden ja ilmanvaihdon pysäytysnapin hälytykset. Hälytyksen aiheuttaa koneiden lämpöreleiden laukeaminen (kone pysähtyy), jäätymissuoja-anturit (IV-koneen lämmityspatterin lämpötila laskee alle säädetyn arvon) ja suodatinanturit (suodatin on tukkeutunut). Keskuksessa on robottipuhelin, jolla kaikkien hälytyskeskusten hälytykset siirtyvät rakennuksen huollosta vastaaville henkilöille.

### **LVI-hälytyskeskus HK2**

LVI-hälytyskeskus sijaitsee IV-konehuoneessa sivuvaraston katolla. Keskukseen tulee IV-konehuoneen tulo- ja poistoilmakoneiden hälytykset. Hälytyksen aiheuttaa koneiden lämpöreleiden laukeaminen, jäätymissuoja-anturit ja suodatin-anturit.

### **LVI-hälytyskeskus HK3**

LVI-hälytyskeskus sijaitsee sprinklerikonehuoneessa. Keskukseen tulee sprinklerilaitteiston hälytykset. Hälytyksen aiheuttavat dieselpumpun vika- ja käyntihälytys, sähköpumpun käyntihälytys, sprinklerivesisäiliön alarajahälytys, kuivasprinkleriputkiverkoston alhaisen ilmanpaineen hälytys sekä hälytys siitä, jos kuivasprinkleriputkiverkostoon on tullut vettä.

### **LVI-hälytyskeskus HK4**

LVI-hälytyskeskus sijaitsee lämmönjakohuoneessa. Keskukseen tulee lämpöjohtopumppujen lämpörelehälytykset, lämmitysvesien ylä- ja alarajahälytykset sekä käyttöveden lämpötilan yläarajahälytys.

### **LVI-hälytyskeskus HK5**

LVI-hälytyskeskus sijaitsee porrashuoneen 1. kerroksen alatasanteella. Keskukseen tulee sprinklerilaitteiston palohälytykset. Pääpalohälytykset aiheutuvat hyllyihin ja tilojen kattoon asennettujen sprinklerisuuttimien laukeamisesta. Lisäksi keskukseen tulee kaksi paloalueen paikallistavaa lisähälytystä: sivuvaraston sprinklerisuuttimien laukeamisesta ja lastauslaiturikatoksen suuttimien laukeamisesta.

Seuraavassa kaaviossa on esitetty LVI-hälytyskeskuksiin tulevia hälytyksiä sekä niiden siirtyminen eteenpäin (kuva x).

### **LVI-hälytyslaitteiston käyttö**

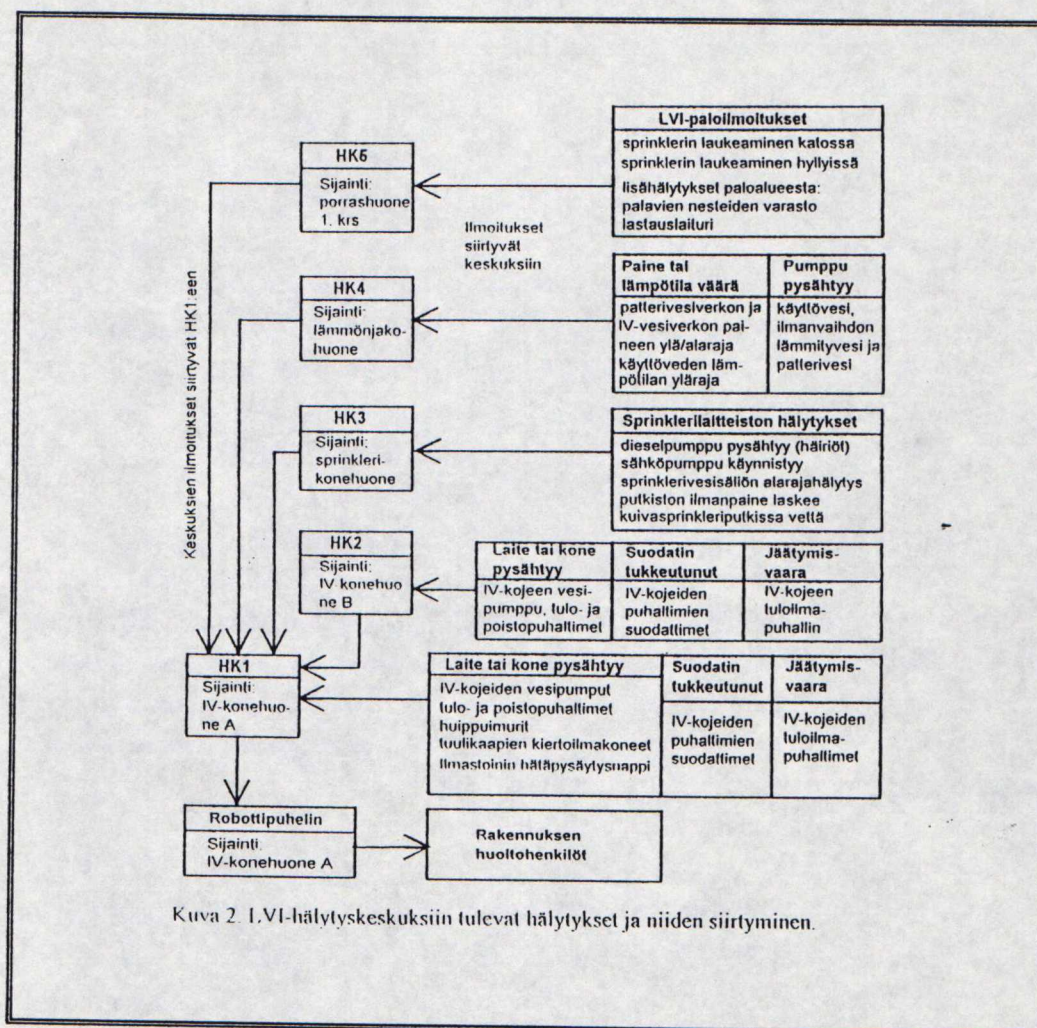
LVI-hälytyskeskuksiin saapuvat hälytykset on kuitattava ja poistettava näyttöpaneelist a aina jokaisen hälytyksen aiheuttaneen vian tai puutteen korjauksen jälkeen.

LVI-hälytyskeskusten akkujen toiminta on tarkistettava vähintään neljä kertaa vuodessa katkaisemalla sähkönsyöttö keskuksille. Keskuksien täytyy toimia akuilla 1 - 3 tuntia. Muussa tapauksessa keskuksien akut on uusittava. Sähkökatkon jälkeen on tarkistettava, että keskusten akkujen lataus toimii.

Keskusten akkujen akkupinnat on pidettävä puhtaana. Muuten akkuja ei tarvitse huoltaa. Keskuksen näyttöpaneeliin tulee myös ilmoitus siitä, jos akkujen lataus ei ole riittävä jolloin akut on uusittava.



### Esimerkki tekstin yhteyteen laadittavasta kaaviosta:



Kuva 2 LVI-hälytyskeskuksiin tulevat hälytykset ja niiden siirtyminen.

### Liitteet:

Sähkötekni- sen järjestelmän kuvauksen liitteenä on järjestelmään liittyvien kes- kuksien paikantamispirstus. Paikantamispirstukset laaditaan samalla tavalla kuin lämmitysjärjestelmän pirstukset.

Sähkötekni- sen järjestelmän keskuksien paikantamispirstuksissa tulee esittää:

- sähköjakelun keskuks (pää-, jako- ja ryhmäkeskuks),
- sähkökäyttöjärjestelmien keskuks esim. saattolämmituksen keskuks, LVI-hälytyskeskuks, turvalaistuksen keskuks,
- teleteknisten järjestelmien keskuks esim. puhelinkeskuks ja antennivahvistinkeskuks ja
- palotekni- seen järjestelmään liittyvät keskuks.



## TELETEKNISTEN JÄRJESTELMIEN KUVAUKSET

Rakennuksen teletekniset järjestelmät tulee kuvata yhtenä toiminnallisena kokonaisuutena. Rakennuksen teleteknisiä järjestelmiä ovat ( Talo-90- hankenimikkeistön mukaan):

- puhelinjärjestelmät,
- antennijärjestelmät,
- äänentoisto- ja merkinantojärjestelmät,
- atk-järjestelmät,
- turva- ja valvontajärjestelmät ja
- rakennusautomaatiojärjestelmät.

Teleteknisten järjestelmien kuvaus muodostuu seuraavista kuvauksista:

- yleistietokuvaus ja
- järjestelmäkohtaiset kuvaukset.

Tässä esitetään teleteknisten järjestelmien yleistietokuvaus ja järjestelmäkohtaisista kuvauksista puhelinjärjestelmän kuvaus. Muiden teleteknisten järjestelmien järjestelmäkohtaiset kuvaukset laaditaan puhelinjärjestelmän kuvausesimerkin mukaisesti.

*Teleteknisten järjestelmien yleistietokuvauksessa tulee esittää seuraavat asiat:*

- mitä teleteknisiä järjestelmiä rakennuksessa on ja
- niiden mahdolliset liittymätiedot.

Esimerkkiteksti:

### 11.1 Teleteknisten järjestelmien yleistiedot

Teollisuusvarastorakennuksen teleteknisiä järjestelmiä ovat puhelinjärjestelmä ja antennijärjestelmä. Lisäksi rakennukseen on rakennettu asennusmahdollisuudet porttipuhelinjärjestelmälle.



*Järjestelmäkohtaisessa kuvauksessa esitetään seuraavat asiat:*

- järjestelmän yleiskuvaus (tyyppi ja pääperiaate),
- liitynnät ulkopuolisiin verkostoihin,
- varaukset ja mahdollisuudet järjestelmien laajentamiseen,
- toimintakuvaus,
- tärkeimpien osien sijainti ja tyyppi sekä
- käyttöön liittyviä asioita.

Esimerkkiteksti:

### **11.2 Puhelinjärjestelmä**

Teollisuusvarastorakennus on liitetty Helsingin Puhelinyhdistyksen puhelinverkkoon Kulotieltä. Talokaapeli on kytketty vanhan teollisuusrakennuksen talojakomoon. Vanhan teollisuusrakennuksen talojakomosta lähtevä 200 -parinen välikaapeli on liitetty teollisuusvarastorakennuksen sähköpääkeskushuoneessa sijaitsevaan seinätelineeseen, josta lähtevät puhelinjohdot puhelinpisteisiin.

Rakennuksen 2. sekä 3. kerroksen toimistotiloissa on 14 puhelinpistettä ja hallivarastotiloissa on kuusi puhelinpistettä. Puhelinpisteiden pistorasiat on toimistotiloissa asennettu seinällä sijaitseviin johtokanaviin. Hälytyskeskus HK1:n robottipuhelimesta, paloilmotinkeskuksesta ja väestönsuojan puhelinpisteestä on oma puhelinjohto seinätelineeseen.

## **PALOTEKNISEN JÄRJESTELMÄN KUVAUS**

Palotekninen järjestelmä käsittää palon sammutukseen, torjuntaan ja ilmoittamiseen sekä savunpoistoon rakennettuja kokonaisuuksia. Palotekninen järjestelmä sisältää:

- palotekninen osastointi ja poistumistiet (rakenteellinen palontorjunta),
- alkusammutuskalusto
- paloilmotuslaitteet,
- sprinklerilaitteet,
- vaahtosammutuslaitteet,
- halonisammutuslaitteet,
- CO<sub>2</sub>- sammutuslaitteet,
- savunpoistolaitteet ja
- muut järjestelmät esim. sammutusvesien keräilylaitteet.



Paloteknisen järjestelmän kuvaus muodostuu seuraavista kuvauksista:

- yleistietokuvaus ja
- järjestelmäkohtaiset kuvaukset.

Järjestelmäkohtaisista kuvauksista esitetään palotekninen osastointi ja poistumistiet, alkusammutuskalusto ja paloilmoituslaitteet. Muut paloteknisen järjestelmän järjestelmäkohtaiset kuvaukset laaditaan paloilmoituslaitteiden kuvausesimerkin mukaisesti.

*Paloteknisen järjestelmän yleistietokuvauksen tulee sisältää seuraavat asiat:*

- esitetään kaikki rakennuksen palotekniset järjestelmät ja
- esitetään järjestelmistä yleistiedot.

Esimerkkitexti:

#### **12.1 Paloteknisen järjestelmän yleistiedot**

Teollisuusvarastorakennuksen palotekninen järjestelmä sisältää rakennuksen paloteknisen osastoinnin, poistumistiet, alkusammutuskaluston, sprinklerilaitteiston, savunpoistolaitteiston, paloilmoitinlaitteiston sekä sammutusvesien keräilylaitteiston. Teollisuusvarastorakennus on rakennettu paloteknisesti palonkestäväksi (liite x).

Rakennuksen alkusammutuskalusto sisältää pikapalopostit, AB-jauhesammuttimet sekä sammutuspeitteet.

Rakennukseen on asennettu vesisprinklerilaitteisto, joka jakautuu märkä- ja kuivaputkiverkostoihin. Sprinklerilaitteisto saa sammutusveden rakennuksen omasta sprinklerivesisäiliöstä tai veden säiliöstä loppuessa syöttöliittimien kautta. Syöttöliittimet sijaitsevat porrashuoneen sokkelissa.

Teollisuusvarastorakennuksen varastotilojen kattoon on asennettu savunpoistoluukkuja, joiden kautta tulipalossa syntyneet savukaasut johdetaan ulos. Savunpoistoluukut laukaistaan laukaisupainikkeilla joko laukaisukeskuksesta tai varastotilojen sivulaukaisupaikoilta.

Rakennukseen asennetun paloilmoitinlaitteiston ilmaisimet reagoivat palamiskaasuihin ja lämpötilan nousuun. Palohälytys siirtyy ilmaisimista paloilmoitinkeskukseen, josta hälytys välittyy suoralla puhelinlinjalla aluehälytyskeskukseen.

Hallivarastoihin A, B ja C on asennettu sammutusvesien keräilylaitteisto, joka kokoaa sammutusveden rakennuksen kellarissa sijaitsevaan keräilyaltaaseen.



*Palotekninen osastointi ja poistumistiet -kuvauksessa* esitetään rakennuksen eri palotekniset osastot ja niihin liittyvät poistumistiet. Paloteknisistä osastoista esitetään sijainti, osaston ala ja palokuorma. Poistumisteistä esitetään sijainti, poistumisreitti ja minne se johtaa.

### Esimerkkiteksti:

#### **12.2 Palotekninen osastointi ja poistumistiet**

Rakennus on jaettu paloteknisiin osastoihin, joiden tarkoituksena on hidastaa tulipalon leviämistä osaston ulkopuolelle. Rakennuksen palotekniset osastot ovat seuraavat:

- hallivarasto A (huoneala: 778 m<sup>2</sup>; palokuorma: yli 400 MJ/m<sup>2</sup>),
- hallivarasto B (huoneala: 1033 m<sup>2</sup>; palokuorma: yli 400 MJ/m<sup>2</sup>),
- hallivarasto C (huoneala: 777 m<sup>2</sup>; palokuorma: yli 400 MJ/m<sup>2</sup>),
- 2. kerroksen toimisto- ja sosiaalitilat (h-ala: 271 m<sup>2</sup>; palokuorma: 100-200 MJ/m<sup>2</sup>),
- 3. kerroksen toimisto- ja sosiaalitilat (h-ala: 271 m<sup>2</sup>; palokuorma: 100-200 MJ/m<sup>2</sup>),
- porrashuone,
- sprinklerikonehuone,
- sprinklerivesisäiliötila,
- sammutusvesien keräilyallastila,
- sähköpääkeskushuone ja väestönsuoja.

Palotekninen osastointi on esitetty pohjakaavioissa (liite x).

Poistumistiet toimivat kulkureittinä toisiin paloteknisiin osastoihin ja ulos rakennuksesta. Poistumistiet on merkitty ovien yläpuolelle asennetuilla merkkivaloilla. Teollisuusvarastorakennuksen poistumistiet ovat seuraavat:

#### **Hallivarastot A, B ja C**

- nosto-ovien vieressä sijaitsee yhden kaistan levyinen poistumistieovi (lastauslaiturille).
- rakennuksen vastakkaisella sivulla sijaitsevat vastaavat ovet (takapihalle).
- trukkiliiikennettä palvelevat palo-ovet (poistuminen viereiseen korkeavarastoon).

#### **2. ja 3. kerroksen toimisto- ja sosiaalitilat**

- kaksikaistaiset pariovet (poistuminen porrashuoneeseen kierreportaille).
- pohjoissivulla yhden kaistan levyinen poistumistieovi (poistuminen teräsrakenteisen avoportaan kautta pihalle).

#### **Porrashuoneen 1. kerroksen lepotasanne**

- kaksikaistaiset pariovet (sekä lastauslaiturille että pääsisäänkäynnin ulkoportaille).

Poistumisteiden sekä merkki- ja turvalaisimien sijainti on esitetty liitteessä x.

*Alkusammutuskalusto -kuvauksessa* esitetään rakennuksen alkusammutuskalusto. Alkusammutuskalusto käsittää erilaiset käsisammuttimet ja muut sammutus-



*Alkusammutuskalusto -kuvauksessa* esitetään rakennuksen alkusammutuskalusto. Alkusammutuskalusto käsittää erilaiset käsisammuttimet ja muut sammutusvälineet kuten sammutuspeitteet, vesivalelulaitteet ja sammutusvesilaitteet. Kalustosta esitetään sijainti, määrät ja mahdollinen toimintakuvaus.

Esimerkkitexti:

### 12.3 Alkusammutuskalusto

Teollisuusvarastorakennukseen on eri puolille sijoitettu alkusammutusvälineitä. Alkusammutuskalusto käsittää vedenjakelujärjestelmään liitetyt pikapalopostit, AB-jauhesammuttimet (4 kpl AB III E 6 kg, 6 kpl AB III E 12 kg, 2 kpl AB E 25 kg ja 1 kpl AB E 50 kg), yhden hiilihapposammuttimen sekä kaksi sammutuspeitettä. Välineiden sijoituspaikat on merkitty näkyvillä kylteillä. Alkusammutuslaitteita voidaan käyttää pienien tulipalopesäkkeiden alkusammutuksessa ennen sprinklerilaitteiston käynnistymistä sekä niissä tiloissa, joihin ei ole asennettu sprinklerilaitteistoa.

Rakennuksen tiloissa on yhteensä kahdeksan pikapalopostikaappia: hallivarastoissa neljä sekä 2. ja 3. kerroksen toimistotiloissa kaksi. Pikapalopostikaapit on asennettu seinälle. Pikapalopostikaappi sisältää letkukelan (25 mm:n letku, pituus 30 m), sulkuventtiilin sekä suljettavan yhdistelmäsuihkuputken. Pikapalopostikaapin sulkuventtiilistä avataan käsikäyttöisesti pikapalopostin vedensyöttö. Letkun päässä olevalla suihkuputkella voidaan palopesäkkeeseen suunnatun vesisuihkun muoto valita suorasuihkuksi tai hajasuihkuksi (sumusuihku). Pikapalopostien, sammuttimien ja sammutuspeitteiden sijainti on esitetty paikantamispiirustuksissa (liite x).

*Paloilmoituslaitteet -kuvauksessa* esitetään paloilmoituslaitteet yhtenä toiminnallisena kokonaisuutena. Kuvauksessa tulee esittää seuraavat asiat:

- yleiskuvaus laitteiston osista,
- järjestelmän toimintakuvaus ja
- osien kuvaukset.

Osien kuvauksissa tulee esittää osan sijainti, yhteys laitteistoon, osan toiminta, tyyppi ja merkki sekä mahdolliset osan käyttöön liittyvät asiat.

Esimerkkitexti:

### 12.4 Paloilmoituslaitteet

Paloilmoitinlaitteisto muodostuu paloilmoitinkeskuksesta, seitsemästä paloilmaisimien ja paloilmospainikkeen muodostamasta hälytyssilmukasta, yhdestä sprinklerilaitteistoon liitetystä hälytyssilmukasta sekä palohälytyskelloista. Paloilmoitinlaitteiston toiminta on esitetty kuvassa x.



### **Hälytyssilmukat**

Paloilmaisimien ja paloilmotuspainikkeen sekä niiden välisen runkokaapelin muodostamat hälytyssilmukat on asennettu sprinklerikonehuoneeseen, sähköpääkeskushuoneeseen, väestönsuojaan, jokaiseen hallivarastoon (A, B ja C) sekä lähettämöhuoneeseen. Paloilmaisimet on asennettu huonetilojen kattoon (varastoissa ripustuskiskoon). Paloilmotuspainike on asennettu huonetilan seinään näkyvälle paikalle. Silmukoiden runkokaapeli on liitetty paloilmotinkeskukseen.

### **Paloilmaisimet ja paloilmotuspainikkeet**

Hälytyssilmukoihin liitettyt paloilmaisimet ovat savu- ja lämpöilmaisimia. Savuilmaisimista (tyyppi: Apollo; kostea tila, varastot) lähtee ilmoitus heti, kun se havaitsee riittävästi palamiskaasuja tai savua. Lämpöilmaisimet (IP44 MCTV-3/55°C) lähettävät ilmoituksen heti, kun lämpötila ylittää lämpöilmaisimen laukaisulämpötilan (55 °C). Runkokaapelit välittävät ilmoitukset ilmaisimista paloilmotinkeskukseen.

Sprinklerilaitteistoon liitetyn silmukan runkokaapeli on kytketty hälytysventtiilien paineanturiin. Hälytysventtiilien paineanturit reagoivat putkiverkoston paineen laskuun kun hälytysventtiili avautuu. Paineanturista siirtyy tällöin ilmoitus paloilmotinkeskukseen sprinklerisammutuksen alkamisesta.

Paloilmotuspainikekotelossa on nostettava kansi, jonka alla on lasilevy ennen painiketta. Lasilevy on rikottava ennen kuin painiketta painamalla voidaan tehdä palohälytys. Painikkeesta hälytys kulkee runkokaapelia pitkin paloilmotinkeskukseen.

### **Paloilmotinkeskus**

Paloilmotinkeskus (tyyppi: Lismar MC-805/8) sijaitsee porrashuoneen 1. kerroksen lepotasolla. Paloilmotinkeskuksen sähkönsyöttö tulee ryhmäkeskus RK8:sta. Sähkökatkon aikana paloilmotinkeskus toimii keskuksessa sijaitsevilla akuilla.

Paloilmaisimien ja paloilmotuspainikkeiden hälytys kulkee runkokaapelia pitkin paloilmotinkeskukseen. Savunpoistolaitteiston laukaisukeskuksesta tulee lisäksi ilmoitus paloilmotuskeskukseen savunpoistoluukkujen avautumisesta. Kaikki hälytykset siirtyvät automaattisesti suoralla puhelinlinjalla paloilmotinkeskuksesta aluehälytyskeskukseen. Paloilmotinkeskuksen näyttöpaneelista voidaan paikallistaa alue, jossa hälytys on tapahtunut (esim. minkä sprinkleriryhmän suutin on lauennut tai missä paloilmotus on lauennut tai missä on painettu paloilmotuspainiketta).

Paloilmotinkeskukselle on nimettävä hoitaja, joka tekee paloilmotinlaitteiston kokeilut ja tarkastukset kerran kuukaudessa. Mikäli kokeilun yhteydessä esiintyy virheetoimintoja tai joku laitteiston osa ei toimi, on välittömästi tilattava huolto korjaamaan paloilmotinlaitteiston viat.

Jos jonkin hälytyssilmukan alueella tehdään sellaisia töitä (esim. hitsataan), että ilmaisimen laukeamisen aiheuttava lämpötilan nousu tai savun muodostuminen on mahdollista, on aiheettoman hälytyksen välttämiseksi kysytty silmukka kytkettävä työn ajaksi pois käytöstä paloilmotuskeskuksen silmukkakytkimellä. Jos kuitenkin vahingossa aiheutetaan virrehälytys, on siitä ilmoitettava mahdollisimman nopeasti aluehälytyskeskukseen.

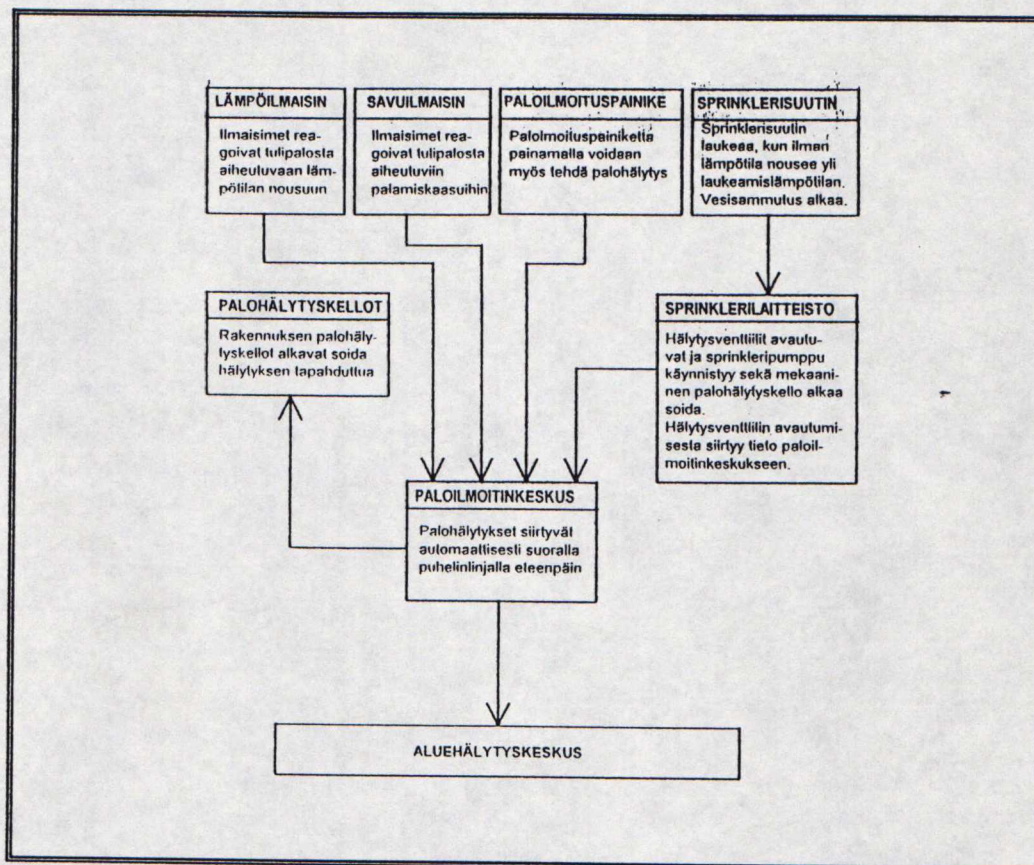
### **Palohälytyskellot**

Paloilmotuskeskuksesta lähtevät kaapelit palohälytyskelloille. Rakennuksen palohälytyskellot alkavat soida samanaikaisesti kun paloilmotinkeskuksesta siirtyy ilmoitus alkavasta tulipalosta tai savuluukkujen avautumisesta aluehälytyskeskukseen.



Teollisuusvarastorakennukseen on asennettu neljä palohälytyskelloa: hallivarastoihin kolme palohälytyskelloa ja 2. kerrokseen porrashuoneeseen yksi palohälytyskello.

Esimerkki tekstin yhteyteen liitettävästä kuvasta:



### Liitteet:

Paloteknisen järjestelmän yleistiedot-luvun liitteenä on kopio pelastuslaitoksen vaatimasta rakennuksen kohdekortista.

Paloteknisen osaston paikantamispöytäkirjoissa eri osastot ja niiden rajat tulee erottaa esimerkiksi erilaisilla rasterointikuvioilla.

Poistumisteistä laaditaan omat piirustukset, joissa esitetään poistumisteiden sekä merkki- ja turvavalaisimien sijainnit.

Alkusammutuskaluston paikantamispöytäkirjoissa esitetään selvästi kaluston sijoittuminen rakennukseen.







## 5.2 Käyttökokemukset asiakirjan luonnoksesta

### 5.21 Haastattelut

Asiakirjan luonnos laadittiin teollisuusrakennuskiinteistöstä. Asiakirja on ollut kiinteistössä toimivan ja sen omistavan yrityksen käytössä noin yhdeksän kuukautta. Asiakirjan käyttökokemuksia selvitettiin haastattelemalla yrityksen toimitusjohtajaa ja teknisistä asioista vastaavaa päällikköä sekä kiinteistön huoltomiestä.

Haastattelujen kysymyksillä kartoitettiin asiakirjan käyttöä eli ketkä, miten ja mihin tarkoitukseen asiakirjaa on tähän mennessä käytetty sekä selvitettiin mahdollisesti esille tulleet asiakirjan puutteet ja tarpeettomat tiedot. Lisäksi kysyttiin mielipiteitä asiakirjan rakenteesta ja esitystavasta. Haastattelut suoritettiin teemahaastatteluina huhtikuussa 1995.

### 5.22 Haastattelujen tulokset

Kiinteistön asiakirjaa olivat käyttäneet yrityksen henkilökunta ja kiinteistön huollosta vastaavat henkilöt. Asiakirjaa oli tarvittu seuraaviin käyttötarkoituksiin:

- sen avulla oli esitelty uusille työntekijöille rakennuksen tiloja ja tekniikkaa henkilökunnan koulutuksessa,
- etsitty tietoja viranomaisten vaatimiin selvityksiin (mm. palo- ja terveysviranomaisen),
- käytetty tietolähteenä kiinteistön arvioinnin yhteydessä,
- käytetty korjaustöiden esisuunnittelussa,
- selvitetty teknisten järjestelmien toteutusta ja toimintaa sekä varmistettu laitteiden tyyppitietoja huoltotöiden yhteydessä,
- etsitty teknisten järjestelmien toimintahäiriöiden ja vikojen mahdollisia aiheuttajia ja
- selvitetty rakennuksen materiaalitietoja (viimeksi etsitty eräiden väliseinien materiaalitiedot).



Haastateltavien mielestä asiakirja ei sisällä tarpeetonta tai turhaa tietoa. Asiakirjassa oli kuitenkin joitakin pieniä tietopuutteita. Toivottiin, että viemärijärjestelmän osien paikantamisiirustus olisi ollut tarkempi ja yksityiskohtaisempi, yhteystiedot olisivat kaikista teknisten järjestelmien asennusliikkeistä sekä enemmän käyttöön ja huoltoon liittyviä tietoja. Muuten haastateltavien mielestä asiakirja on vastannut tähän mennessä esille tullutta tietotarvetta erittäin hyvin.

Haastateltavien mielestä asiakirjan rakenteen selkeyden johdosta tiedot löytyvät helposti. Asiakirjassa rakennus ja sen järjestelmät on jaettu ymmärrettäviin kokonaisuuksiin ja tiedot ovat tarkkuudeltaan riittäviä asiakirjan käyttötarkoituksiin. Haastateltavat olivat tyytyväisiä asiakirjan esitystapaan. Teksti on helposti ymmärrettävää ja piirustukset riittävän havainnollisia.

Toimitusjohtaja piti asiakirjaa erittäin tarpeellisena perustietolähteenä erityisesti henkilöille, joilla ei ole teknistä koulutusta. Asiakirjan tarpeellisuus huomattaisiin varsinkin silloin, jos sitä ei olisi käytettävissä. Teknisistä asioista vastaavan päällikön mukaan asiakirjan suurin hyöty on siinä, että se helpottaa ja nopeuttaa tarvittavien tietojen löytämistä. Huoltomiehen mielestä asiakirja on tarvittaessa ns. tuki ja turva huoltotyössä.

### **5.23 Johtopäätökset**

Haastattelujen tulosten perusteella asiakirjan käyttökokemukset ovat olleet kohteessa positiivisia. Asiakirjan käyttökohteet ovat olleet suunnitellun mukaisia. Asiakirja on toiminut kiinteistön käyttäjän ja omistajan sekä näiden välityksellä muidenkin rakennuksen sidosryhmien perustietolähteenä.

Luonnoksen tietosisältö, rakenne ja esitystapa vastasivat yllättävän hyvin haastateltavien tarpeita lukuunottamatta pieniä tietopuutteita. Tulos ei ole täysin luotettava, koska haastatteluissa oli mukana vain kahden rakennuksen sidosryhmän edustaja. Luonnoksen tietopuutteet on otettu huomioon tässä tutkimuksessa kehitetyn asiakirjan laadintaohjeessa. Lisäksi kehitetty asiakirja on tietosisällöltään muutenkin kattavampi sekä rakenteeltaan ja esitystavaltaan osittain erilainen kuin luonnos.



Käyttökokemusten selvitys pohjautui vain yhdestä kiinteistöstä laadittuun asiakirjan luonnokseen, joka on ollut käytössä vasta suhteellisen lyhyen aikaa. Tämän johdosta selvityksen tulokset antavat vain suuntaa kehitetyn asiakirjan käytön ja toimivuuden arviointiin. Lisäksi asiakirjan ylläpidon ongelmallisuutta ei lyhyen käyttöajan takia pystytty arvioimaan.

Asiakirjan toimivuuden varmistaminen vaatii tutkimuksen jatkoksi erillisen testauksen. Testaus tulisi suorittaa eri kiinteistöistä laadituilla asiakirjoilla, jotka ovat olleet käytössä ainakin parin vuoden ajan. Tämä mahdollistaisi usean sidosryhmän asiakirjan käytöstä syntyneiden kokemusten kartoittamisen ja asiakirjan toimivuuden selvittämisen. Testauksen palautteen perusteella asiakirjaa olisi mahdollista kehittää edelleen.



## 6. YHTEENVETO JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Tutkimuksen tuloksena kehitettiin rakennukseen kohdistuvaa käytönaikaista tietotarvetta varten rakennuksen ja sen järjestelmien kuvausmenettely ja ohjeellistettiin kuvausmenettelyyn perustuvan asiakirjan laatiminen.

Teoreettisena viitekehyksenä olivat kirjallisen tiedon välittymistä koskevien tutkimusten tulokset. Kirjallisen tiedon välittymisen onnistuminen riippuu useista tekijästä. Keskeinen tekijä tiedon perillemenossa on vastaanottajina olevien yksilöiden motiivit, edut ja tarpeet.

Välitettävän tiedon jäsennyksen ja tarkkuustason tulee mahdollisimman hyvin muistuttaa vastaanottajan aikaisemmin asiasta muistiinsa rakentamaa tietorakennetta. Tiedon jäsennyksen tulee kuvata asia vastaanottajalle tutulla tavalla. Asiasta tulee ensin esittää olennaiset ja keskeiset tiedot, joiden kautta tulee edetä yksityiskohtaisempiin tietoihin. Tiedon tarkkuustason tulee siis kasvaa jäsennyksen mukana.

Esitettävän tiedon määrä vaikuttaa myös oleellisesti kirjallisen tiedon välittymiseen. Tietojen vastaanottokyky tukehtuu suuren tietomäärän aiheuttamasta ylikuormituksesta ja erityisesti käyttökeltvottaman tiedon tulvasta.

Kirjallisen tiedon välittymisen tehostaminen perustuu sisällön ymmärrettävyyden ja luettavuuden parantamiseen sekä tekstin havainnollistamiskeinoihin. Tiedon esitystapa tulee valita pääasiallisten kohderyhmien mukaan. Kohderyhmät vaikuttavat siihen, mikä on tiedon käsitteellisyysaste ja kieliasu. Esitystavaltaan hyvin laadittu kirjallinen tieto on kohderyhmälle kieliasultaan ymmärrettävää, luettavaa ja teksti on havainnollista.

Tutkimuksessa tehtiin teemahaastattelututkimus, jolla kartoitettiin rakennuksesta tietoja tarvitsevien sidosryhmien tietotarve ja heidän pääasialliset tietolähteensä sekä mahdollisia toivomuksia tiedonsaannin parantamiseksi.

Haastattelujen tulosten mukaan kaikki sidosryhmät tarvitsevat tietoa kattavasti koko rakennuksesta, alkaen rakennuspaikasta teknisiin järjestelmiin. Sidosryhmien tietotarve painottuu kuitenkin eri asioihin ja eroaa myös tarvittavan tiedon yksityiskohtaisuuden perusteella. Tietotarve esiintyy myös usein jaksottaisesti. Lisäksi osa sidosryhmien tietotarpeesta aiheutuu viranomaisten vaatimuksesta.



Rakennuksen sidosryhmien tärkeimpiä tietolähteitä ovat rakennuksen luovutusasiakirjat ja eri viranomaiset. Luovutusasiakirjojen käyttöön tietolähteenä liittyy tutkimusten mukaan ongelmia ja esteitä, jotka koskevat niiden tulkitsemista, niiden sisältämiä puutteita ja arkistointia.

Haastattelututkimukseen ja kirjallisen tiedon välittymisen ja perillemenon vaatimuksiin perustuen kehitettiin rakennuksen ja sen järjestelmien kuvausmenettely.

Kuvausmenettelyn keskeiset ominaisuudet ovat: rakennus ja sen järjestelmät jaetaan kattavasti ja systemaattisesti tietotarpeen mukaisiin osiin käyttäen soveltuvin osin tunnettuja jäsentelyjä (Talo-90-hankenimikkeistöä), osien sisältämä tieto jäsennetään tietotarpeiden yksityiskohtaisuuden sekä tiedon merkityksen tärkeyden mukaisesti ja kuvausmenettelyn pääasiallinen esitystapa on sanallinen kuvaus.

Kuvausmenettely muodostuu rakennuksen ja sen järjestelmien erittelystä osiin, kuvausten jäsennyksestä ja sisällöstä sekä esitystavasta. Menettely jakautuu lyhyesti esitettynä seuraaviin kuvauksiin: yleistietokuvaus (rakennus ja rakennuspaikka), tilakuvaus, rakennekuvaus ja teknisten järjestelmien kuvaus. Tilaja rakennekuvaukset jakautuvat yleiskuvaukseen ja yksilöityyn tarkempaan kuvaukseen. Teknisten järjestelmien kuvaukset sisältävät neljä eri tasoa: yleistietokuvaus, järjestelmäkokonaisuuden toimintakuvaus, osajärjestelmien ja tärkeimpien osien kuvaus ja käyttö- ja huoltokuvaus.

Kuvausmenettelyn oleellisin osa on sen esitystapa. Menettelyn rakenne ja kuvausten jäsenitys on suunniteltu esitystavan vaatimusten mukaan. Sanallisella esitystavalla vältetään luovutusasiakirjoille tyypilliset tulkintavaikkeudet. Kuvaustekstien tulee olla helposti ymmärrettävää kieltä ja asiat tulee esittää lyhyesti ja selkeästi. Osa sidosryhmien tarvitsemista tiedoista on sellaisia, jotka kuitenkin on helpointa kuvata menettelyssä kaavioina, kuvina, taulukkoina ja piirustuksina. Näiden tulee olla yksinkertaisia ja pelkistettyjä. Niissä tulee esittää vain yhden osa-alueen tietoa kerrallaan.

Tutkimuksessa on myös ohjeellistamisosa, jossa esitetään kuvausmenettelyyn perustuvan asiakirjan laatiminen. Laadintaohjeessa konkretisoidaan kuvausmenettelyä esimerkkien avulla. Laadintaohjeessa painotetaan erityisesti menettelyn



esitystavalle asettamia vaatimuksia, koska laatimistyössä on tarkoituksena tuottaa asiakirja, joka on esitystavaltaan helppotajuinen ja helposti omaksuttavissa.

Tutkimuksen tulokset helpottavat rakennusta koskevan tiedon siirtymistä rakennuksen omistajalle ja muille sidosryhmille. Tutkimuksen tulokset antavat hyvän pohjan kuvausmenettelyn jatkokehitystyölle ja niitä voidaan myös käyttää tutkimuksissa, joissa on tavoitteena kehittää hankevaiheessa syntyneiden tietojen siirtymistä rakennuksen käyttövaiheeseen.

Kuvausmenettelyyn perustuvan asiakirjan toimivuuden varmistaminen vaatii tutkimuksen jatkoksi erillisen testauksen. Testaus tulisi suorittaa eri kiinteistöistä laadituilla asiakirjoilla, jotka ovat olleet käytössä parin vuoden ajan. Tämä mahdollistaisi usean rakennuksen sidosryhmän asiakirjan käytöstä syntyneiden kokemusten kartoittamisen ja asiakirjan toimivuuden ja ylläpidon selvittämisen sekä edistäisi asiakirjan kehittämistä edelleen.

Tässä tutkimuksessa kehitettyä kuvausmenettelyä sovellettiin kirjallisen asiakirjan perinteiseen laatimiseen. Jatkossa kuvausmenettelyä tulisi kehittää siten, että sen perusteella voidaan tuottaa atk-pohjainen sovellus, joka mahdollistaisi asiakirjan laatimisen helposti rakennushankkeen suunnitelmista ja asiakirjoista. Lopullisena tavoitteena voisi olla kehittynyt atk-sovellus, jossa asiakirja muodostuisi suoraan rakennuksen suunnittelun ja rakentamisen aikana syntyneiden eri tietokantojen tiedoista ja suunnitelmista. Atk-sovellus mahdollistaisi myös asiakirjan sähköisen arkistoinnin, mikä samalla poistaa paperiseen versioon liittyvät arkistointi-ongelmat.

Tutkimuksen tuloksia voidaan lisäksi hyödyntää rakennuksen luovutuskäytännön, kiinteistönpidon sopimustekniikan ja laatu järjestelmien kehittämisessä. Jatko-tutkimuksissa kuvausmenettelyä voisi kehittää myös palvelemaan rakennuksen elinkaaritaloudellisia tarkasteluja.



## LÄHDELUETTELO

- Ackoff, R., Yrityksen suunnittelu. Oy Weilin+Göös Ab. Helsinki 1972. 165 s.
- Ansoff, I. H., Strategisen johtamisen käsikirja. Kustannusosakeyhtiö Otava. Keuruu 1984. 328 s.
- Erholm, E., Viestinnän peruskurssi. Helsingin yliopiston monistuspalvelu Painatusjaos. Helsinki 1984. 173 s.
- Fors, S. & Jääskeläinen, P., Viesti, väline ja vaikutus. Eläketurvakeskuksen tutkimuksia 1986:3. Vammalan Kirjapaino Oy. Vammala 1986. 165 s. + liitteet.
- Forsblom, R. & Nurmela, J., Luovutusasiakirjojen soveltuvuus kiinteistönpidon tietotarpeisiin. Asuntohallitus, tutkimus- ja suunnitteluosasto, asuntotutkimuksia 7:1993. Helsinki 1993. 32 s. + liitteet.
- Hautamäki, A. (toim.), Kognitiotiede. Oy Gaudeamus Ab. Helsinki 1988. 184 s.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H., Teemahaastattelu. Oy Gaudeamus Ab. Tampere 1980. 158 s.
- Hyvönen, E., Karanta, I., ym. (toim.), Tekoälyn ensyklopedia. Oy Gaudeamus Ab. Hämeenlinna 1993. 356 s.
- KH X0-00058 suunnitteluohje, Kiinteistönpitonimikkeistö. Rakennustietosäätiö, Rakennuskirja Oy. Helsinki 1984. 24 s.
- Konttinen, R., Talouselämän viestintä. Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja C-19. Oy Gaudeamus Ab. Helsinki 1981. 400 s.
- Korpivaara-Hagman, Aila, Erikoissuunnittelija. Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. Puhelinhaastattelu 25.4.1995.
- Kortetjärvi-Nurmi, S. & Korhonen, T., Viestillä tulokseen. Oy Weilin+Göös Ab. Vantaa 1992. 265 s.



- Lonka, Kirsti, Fil.lis. Helsingin yliopisto. Haastattelu 7.10.1994.
- Lonka, K. & Lonka, I., Aktivoiva opetus. Kirjayhtymä Oy. Tampere 1993. 127 s.
- Minsky, M., A framework for representing knowledge. Teoksessa: Winston, P.H., The psychology of computer vision. McGraw-Hill inc. New York 1975. 282 s.
- Pakarinen, A., Kognitiivinen oppimisprosessi ja työeläketiedotus. Eläketurvakeskuksen tutkimuksia 1987:4. Vammalan Kirjapaino Oy. Vammala 1987. 160 s.
- Riikonen, Matti, Työpäällikkö. YIT-Yhtymä Oy. Haastattelu 25.1.1995.
- Saari, A., Talo-90 -nimikkeistön soveltuvuus rakennuksen käyttövaiheeseen. Monisteessa: Talo-90 jatkotutkimukset. Teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalouden laboratorio. Espoo 1992. 39 s. + liitteet.
- Suomen Kiinteistöliitto ry, Isännöitsijän käsikirja 1988. Suomen Talokeskus Oy. Jyväskylä 1989. 717 s.
- Suomen Rakennuttajaliitto, Rakennusten vastaan- ja käyttöönotto; LVI-laitteet energiatalouden kannalta. Rakennuskirja Oy. Helsinki 1987. 53 s.
- Talo 90-ryhmä, Talo-90 -nimikkeistö, yleisselostus. Rakennustieto Oy. Helsinki 1993. 48 s. + liitteet.
- Tiula, M., Rakennusselitys. Rakennuskirja Oy. Mänttä 1989. 238 s.
- Wiio, O., Viestinnän perusteet. Oy Weilin+Göös Ab. Espoo 1989. 291 s.
- Wiio, O., Ymmäretäänkö sanomasi ?. Oy Weilin+Göös Ab. Helsinki 1970. 287 s.



## **LIITTEET**

- |          |  |   |
|----------|--|---|
| Liite 1. | Haastattelututkimuksen osallistujat                    |   |
| Liite 2. | Haastattelut   |   |
| Liite 3. | Talo-90 tilanimikkeistö                                |   |
| Liite 4. | Talo-90 hankenimikkeistön osien G, H ja J päänimikkeet |   |
| Liite 5. | Rakennuksen huonekaavio                                | - |
| Liite 6. | IV-järjestelmän paikantamispöytäkuvat                  |   |



**HAASTATTELUTUTKIMUKSEN OSALLISTUJAT**

|                       |   |                   |
|-----------------------|---|-------------------|
| Omistaja:             | Heinon Tukku Oy                               |                   |
|                       | pikatukkupäällikkö                            | Petri Heino       |
| Omistaja/sijoittaja:  | Eka-yhtymä Osuuskunta                         |                   |
|                       | kiinteistöpäällikkö                           | Jaakko Nousiainen |
| Isännöitsijä:         | SKOP-Kiinteistöt Oy                           |                   |
|                       | isännöitsijä                                  | Ritva Rantanen    |
| Vuokralainen:         | Finn carriers Oy Ab                           |                   |
|                       | kiinteistöpäällikkö                           | Rikard Mette      |
| Huoltoliike:          | Uudenmaan Kiinteistötekniikka Oy              |                   |
|                       | toimitusjohtaja                               | Ilkka Saulo       |
| Kiinteistönvälittäjä: | AMT-Kiinteistöt Oy Ahonen Myllynen Turkka LKV |                   |
|                       | kiinteistönvälittäjä                          | Sirpa Myllynen    |
| Rahoittaja:           | SKOP-rahoitus Oy                              |                   |
|                       | rahoituspäällikkö                             | Jouni Hakala      |
| Vakuutusyhtiö:        | Pohjola-yhtiöt (yritysvakuutusosasto)         |                   |
|                       | apulaisosastopäällikkö                        | Eero Merivirta    |
|                       | jaostopäällikkö                               | Taisto Malinen    |
| Arkkitehti:           | Arkkitehtitoimisto Jokinen Timo Ky            |                   |
|                       | arkkitehti                                    | Timo Jokinen      |
| LVI-suunnittelija:    | insinööri                                     | Pasi Ahonen       |



**LIITE 2.****HAASTATTELUT****Teema-alue 1. Tarpeellinen ja hyödyllinen tieto**

Teemaan liittyvät kysymykset käsittelivät tiedontarvetta rakennuksesta ja sen järjestelmistä.

**Omistaja**

Haastateltava on suuren elintarviketukku- ja toimistorakennuksen omistaja.

Haastateltava piti tarpeellisina rakennuksen perustiedoista pinta-alaa ja tilavuustietoja ja valmistumisvuotta. Lisäksi tarvitaan rakennuksen kaikkien suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden sekä mahdollisten vuokralaisten yhteystiedot.

Rakennuspaikasta tarvitaan tontin pinta-ala ja asemakaavamääräykset sekä tonttiin mahdollisesti liittyvät rasitetiedot. Tarpeellisena nähtiin myös tontin omistussuhdetieto (vuokrasopimuksen tiedot). Tärkeää on myös tietää kaikkien teknisten järjestelmien tontilla olevien liittymien sijainnit.

Rakennuksen rakenteista riittää yleiskuvaus sekä eri rakenneosien kuvaukset (rakenteen eri rakenneosat ja materiaalit). Haastateltava piti tärkeänä detaljitietona lattioiden kantavuusarvoja.

Ulkoalueista tarvitaan piha-alueiden rakenneratkaisut ja erityisesti kantavuustiedot. Tärkeätä on myös tietää piha-alueilla sijaitsevien yhteisten tilojen rakenteet ja käyttötarkoitus.

Rakennuksen sisätiloista tarvitaan tilojen korkeus- ja pinta-ala tiedot sekä tieto siitä, mitkä tilat lasketaan kuuluviksi kylmiin ja mitkä lämmitettyihin tiloihin. Lisäksi tarvitaan huoneissa olevien varusteiden ja laitteiden toimittajien ja huoltoliikkeiden yhteystiedot. Tarpeellisia ovat myös tilojen pintamateriaalitiedot, erityisesti tyyppitiedot ja toimittajat.



Teknisistä järjestelmistä on tarpeellista tietää toimintaperiaate. Lisäksi tarvitaan tärkeimpien osien sijaintitietoja (esim. paikantamiskarttoja). On tiedettävä ilmanvaihtojärjestelmän IV-koneiden palvelualueet sekä sähköteknisen järjestelmän jakokeskuksien sijainti ja niiden palvelualueet. Erittäin tärkeää on tietää, miten ilmanvaihtoa ja taloautomaatiota käytetään oikein sekä mitkä asiat voidaan itse säätää ja huoltaa sekä toisaalta milloin on tarpeen kutsua huoltomies paikalle. On myös hyvä tietää järjestelmiin sisältyvien erikoisosien toiminta (esim. rasvanerotinkaivot ja sähkölukitukset). Lisäksi tarvitaan kaikkien teknisten järjestelmien huoltoliikkeiden yhteystiedot.

Teleteknisistä järjestelmistä on tiedettävä, miten ne toimivat (esim. sisäinen puhelinkeskus, sisäpuhelinjärjestelmä, henkilövalvontajärjestelmä ja murtohälytysjärjestelmä) ja onko teleteknisissä järjestelmissä varauduttu järjestelmän laajentamiseen.

Paloteknisistä järjestelmistä täytyy tietää, miten ne toimivat sekä mitä paloteknisiä järjestelmiä on rakennuksen eri tiloissa (tilojen suojaustaso). Erityisesti on tiedettävä sprinklerisuuttimien ja paloilmaisimien laukaisuvarvot.

### Isännöitsijä

Isännöitsijän tarvitsee tietää rakennuksen valmistumisvuosi, omistussuhteet ja vuokralaiset sekä mahdolliset peruskorjaustarpeet. Rakennuspaikan kaavoitus-tilanne ja asemakaavamääräykset ovat myös tarpeellisia tietoja. Tontista täytyy tietää pinta-ala, omistussuhde, mahdollisen vuokrasopimuksen tiedot ja tonttiin liittyvät rasitteet. Lisäksi rakennuspaikan maasto-olosuhteet ja kuvaustiedot tontin lähialueista ovat tarpeellisia.

Rakennuksen rakenteista riittää yleistiedot kuten mm. materiaalitiedot. Haastateltava piti tärkeänä erityisesti katemateriaalitietoja.

Piharakennuksista tarvitsee tietää niiden rakenteet, materiaalit ja käyttötarkoitus. Piha-alueista on tarpeellista tietää pintarakenteet sekä missä on asfalttipäällyste, viheralue jne. Piha-alueista tarvittavan kuvauksen pitäisi olla sellainen, että sen avulla helposti tunnistaa koko alueen.



Sisätiloista tarvitsee tietää pinta-alat ja pintamateriaalitiedot sekä kaikki poikkeavuudet normaaliin varustetasoon. Lisäksi tarvitaan tieto siitä, missä sijaitsevat eri tilatyypit (esim. huonekaaviot).

Teknisistä järjestelmistä riittää yleistieto siitä, minkälaisia järjestelmät ovat ja mikä on niiden toimintaperiaate. Erittäin tärkeitä ovat järjestelmien liittymätiedot. Tarpeellista on tietää sähkötekniikan järjestelmän varustetaso sekä mahdolliset varaukset järjestelmän laajentamiseksi. Tärkeätä on myös tietää mahdollisen sähkömuuntajan omistussuhde (onko se oma vai energialaitoksen).

Teleteknisistä järjestelmistä kiinnostaa järjestelmien yleistietojen lisäksi niiden laajentamismahdollisuudet (esim. varaukset). Tarpeellista on myös tietää antenni- ja telepisteiden määrä sekä sijainti eri huonetiloissa.

Paloteknisistä järjestelmistä tarvitaan yleistieto siitä, mitä järjestelmiä rakennuksessa on ja miten ne toimivat.

### Huoltoliike

Rakennuspaikasta tulee tietää tontin rajat ja tonttiin liittyvät rasitteet. Erittäin tärkeätä on tietää rakennuspaikalla olevat vanhat maanalaiset rakenteet ja tietää mitä niille on tehty.

Rakennuksen rakenteiden materiaalitiedot ovat haastateltavan mielestä tärkeitä. Erityisesti ulkoseinien ja vesikattojen pintamateriaali sekä elementtien sauma-aineet, niiden merkit ja tyypit. Rakennusratkaisut pitää tietää, jotta voidaan arvioida niiden toimivuutta ja varautua mahdollisiin rakenteen vaurioriskeihin. Rakennuksen väliseinistä täytyy tietää, mitkä seinät ovat kantavia seiniä ja mitkä osastoivia paloseiniä.

Ulkoalueista täytyy tietää piha-alueiden pintarakenteet. Lisäksi tarvitsee tietää kaikkien piha-alueilla olevien vesi-, viemäri- ja kaukolämpölinjojen sekä kaapelien sijainnit.

Sisätiloista tarvitsee tietää niiden pinta-alat ja varusteet. Lisäksi on tarpeellista tietää erikoistiloissa sijaitsevien laitteiden toimintaperiaatteet. (esim. kylmähuoneet).



Teknisistä järjestelmistä on tarpeellista tietää, minkä tyyppinen järjestelmä on kyseessä, järjestelmän toimintaperiaate, sen tärkeimmät osat ja niiden sijainnit sekä kaikki poikkeukset verrattuna normaalisti toteutettuun järjestelmään. Lisäksi täytyy tietää järjestelmien osien materiaalit ja koot (vesijohdot, lämpöputket, viemärit, kaivot, ilmakeinavat ja sähkökaapelit) sekä teknisistä laitteista tyypit ja merkit.

Lämmitysjärjestelmän säätölaitteista, lämpö määrän lukulaitteesta ja vesipaineen mittarista täytyy tietää toimintaperiaate. Tarpeellista on myös tietää vedenjakelujärjestelmän runkolinjojen sulkuventtiilien sijainti sekä tilat, joita sulut palvelevat. Viemärintijärjestelmästä täytyy tietää perusvesipumppujen ohjauksen ja erikoiskaivojen toiminta. Ilmanvaihtojärjestelmän koneista ja kojeista tarvitaan kaikki laitetiedot ja palvelualueet sekä säätölaitteista toimintaselostus. Sähköteknisestä järjestelmästä on tarpeellista tietää sähkökeskusten sijainti ja palvelualueet. Lisäksi tarvitaan sähkötekniiseen järjestelmään liittyvien akustojen sijaintitiedot ja mahdollisen varavoiman toimintakuvaus.

Paloteknisistä järjestelmistä riittää selvitys, mitä järjestelmiä on ja niiden toimintaperiaate. Lisäksi täytyy tietää, miten eri paloteknisten järjestelmien toimintaa testataan.

#### Kiinteistönvälittäjä

Haastateltavan mielestä tarpeellisia rakennuksen yleistietoja ovat pinta-alat ja tilavuus ja valmistumisvuosi. Lisäksi tarvitsee tietää rakennuksen kaikki suunnittelijat ja urakoitsijat sekä mahdollisten vuokralaisten yhteystiedot.

Tärkeitä tietoja rakennuspaikasta ovat kaavoitus tilanne, asemakaavamääräykset, tontin rasitteet sekä kuvaustiedot maasto-olosuhteista. Lisäksi on tärkeää tietää maapohjan rakenne ja tontin omistussuhteet.

Rakennuksen rakenteista riittää yleiskuvaus. Haastateltava piti tärkeänä rakenteiden materiaalitietoja ja äänieristysarvoja. Erittäin tärkeää on tietää rakennuksen kantavien seinien ja paloseinien sijainnit. Lisäksi on tarpeellista tietää, mitä peruskorjauksia rakennuksen rakenteisiin on tehty ja mitä peruskorjauksia on jo päätetty tehdä.

Piha-alueista tarvitaan rakenteelliset tiedot, erityisesti pintamateriaalit. Lisäksi on tarpeellista tietää kaikki piha-alueiden varusteet.



Sisätiloista on tiedettävä pinta-alat, tilojen varustetaso ja pintamateriaalit. Sisätiloista tarvitaan myös ajan tasalla olevat pohjapiirustukset.

Teknisistä järjestelmistä on tarpeellista tietää, minkä tyyppisiä järjestelmät ovat. Lisäksi on tiedettävä järjestelmien liittymistä aiheutuvat kustannustiedot (liittymis- ja vuosikustannukset) sekä yhteystiedot vesi- ja viemärlaitokselle, energialaitokselle ja sähkölaitokselle. Haastateltavan mielestä on myös hyödyllistä tietää, onko teknisissä järjestelmissä varauduttu muutoksiin ja lisäyksiin (esim. saunan ja sähkölieden asentamismahdollisuus). Tärkeitä tietoja ovat puhelin- ja televisiopistokkeiden sijainnit sekä rakennuksessa näkyvät kanavat.

### Rahoittaja

Rahoittajalle tärkeä tieto on rakennuksen omistavan kiinteistöyhtiön taloudellinen tila, koska kiinteistöyhtiön taakse kätkeytyy usein taloudellisia riskitekijöitä. Rahoittaja näkee tärkeänä myös rakennuspaikan sijainnin ja asemakaavamääräykset sekä koko alueen kaavoitustilannetiedot. Lisäksi on tarpeellista saada tietoja lähialueista (elinkeinorakenne ja taloudellinen tila, kehittyminen ja tulevaisuuden näkymät), jotta voidaan tarkastella rakennuksen käyttötarkoituksen suhdetta sijaintiin ja lähialueisiin. Rakennuksen tontin rasitetiedot ja omistussuhteet ovat myös erittäin tärkeitä. Lisäksi on tarpeellista tietää kaikkien rakennukseen liittyvien vuokrasopimuksien sisältö.

Rakennuksen rakenteista riittää yleiskuvaus. Haastateltava piti tärkeänä tietona rakennuksen käyttötarkoitusta ja sen muunneltavuutta. Lisäksi tarpeellisia ovat arviot rakenteiden kunnosta ja korjaustarpeesta sekä korjaustöiden kustannusvaikutuksista pitkällä aikavälillä.

Yleiskuvaukset ovat riittävä tieto teknisistä ja paloteknisistä järjestelmistä. Haastateltavan mielestä varsinkin teleteknisistä ja tietoliikenneyhteyksistä täytyy tietää, kuinka nykyaikaisia ne ovat ja mikä on niiden laajentamismahdollisuus. Tiedot teknisistä järjestelmistä on rahoittajan kannalta ns. hyvä tietää -tietoa, jolla voi tapauskohtaisesti olla merkitystä rahoituspäätöstä tehdessä.

### Vakuutusyhtiö

Vakuutusyhtiö ei tarvitse tietoja rakennuksen tontista vaan tietotarve kohdistuu itse rakennukseen. Rakennuksen perustiedoista ovat tärkeitä valmistumisvuosi ja



mahdollinen peruskorjausvuosi, rakennuksen kaikki pinta-aratiedot (mm. suurimman palo-osaston ala) ja rakennustilavuus sekä maanpäällinen kerrosluku. Vakuutusyhtiötä kiinnostaa myös tietää, miten rakennuksen vartiointi on järjestetty.

Rakennuksen rakenteiden tiedoista ovat tärkeitä kantavien rakenteiden materiaalitiedot, alapohjan ja välipohjien kantavuudet, ulko- ja väliseinien rakenteet ja erityisesti niiden paloturvallisuuteen vaikuttavat tekijät (lämmöneristemateriaali) sekä vesikaton katemateriaali. Lisäksi on tärkeää tietää, minkälaisia ovat rakennuksen ovet, ikkunat ja lukot sekä onko niissä suoja-ukkuja tai turvakaltereita. Piharakennuksista tarvitaan samat rakenteelliset tiedot kuin päärakennuksesta.

Piha-alueista tarvitaan yleiskuvaukset. Lisäksi kaikista tontilla olevista erikoisvarusteista kuten lastauslaiturin varusteista ja laitteista tarvitaan yleiskuvaukset.

Rakennuksen sisätilojen lattioiden, seinien ja kattojen pintamateriaalitiedot sekä varustetasotiedot ovat tärkeitä arvioitaessa rakennuksen paloturvallisuutta. Lisäksi täytyy tietää, mitä tiloja ja huoneita rakennus sisältää sekä niiden käyttötarkoitukset (missä on paljon irtaimistoa). Erityisesti täytyy tietää kaikkiin erikoistiloihin liittyvät tiedot (esim. rahaholvit ja väestönsuojat laitteineen).

Teknisistä järjestelmistä ja paloteknisistä järjestelmistä riittää järjestelmien yleiskuvaukset. Lisäksi tarvitaan suurempien sähkölaitteiden tekniset yleiskuvaukset (esim. hissit ja siltanosturit).

### Arkkitehti

Arkkitehdin tietotarvetta kartoitettiin kuvitellussa tilanteessa, jossa on alkamassa esiselvitys rakennuksen saneeraushankkeesta tai rakennukseen liittyvästä lisärakennushankkeesta.

Rakennuksen perustiedoista tarvitaan ainakin valmistumisvuosi ja mahdollinen peruskorjausvuosi, rakennuksen pinta-aratiedot ja käyttötarkoitus.



Rakennuspaikasta tarvitaan asemakaavamääräystiedot ja tontin pintavaa'itustiedot sekä liittymien ja katujen korkeudet. Lisäksi on erittäin tärkeätä, että tontin arvokkaan puuston kartoitus on suoritettu ja puiden sijainti on tiedossa.

Rakennuksen rakenteista täytyy tietää rakenneratkaisut sillä tarkkuudella, jota tarvitaan arvioitaessa, voidaanko runkoon ja muihin rakenteisiin asentaa esim. uusia teknisiä järjestelmiä. Erityisesti vanhojen rakennusten (esim. 1950-luvun) rakenteiden rakenneratkaisut täytyy tietää tarkasti, koska esimerkiksi palkkien mitoituksessa ei ole juurikaan ylikapasiteettia. Lisäksi tarvitaan tiedot kaikista tehdyistä lisä- ja muutostöistä (esim. onko ullakolle asennettu lisälämmöneristys). Tärkeätä olisi myös tietää ulkoseinien ja vesikattojen pintamateriaalitiedot (merkki ja tyyppi).

Rakennuksen piha-alueista tarvitaan rakennekuvaukset ja erityisesti tiedot niiden pintarakenteista. Lisäksi on tärkeätä tietää pintavesisuunnitelmat ja mahdolliset pintavesien aiheuttamat vauriot.

Rakennuksen sisätiloista tarvitaan tilakorkeudet (riittävä tarkkuus 5 cm), pintarakenteet ja -materiaalit (erityisesti maalit) ja tilojen varustetaso. Tarpeellista on myös tietää tiloihin tehty oleelliset muutokset ja korjaukset.

Teknisistä ja paloteknisistä järjestelmistä on tiedettävä, minkälaisia järjestelmät ovat ja miten ne on toteutettu. Tärkeätä on myös tietää putkien ja viemäreiden materiaalit ja sijainnit sekä kaikki tiedot olemassa olevien teknisten järjestelmien laajentamisvalmiuksista.

### LVI-suunnittelija

LVI-suunnittelijan tietotarvetta kartoitettiin oletetussa tilanteessa, jossa on alkamassa esiselvitys rakennuksen saneeraushankkeesta tai rakennukseen liittyvästä lisärakennushankkeesta.

Haastateltavan mielestä tarpeellisia rakennuksen yleistietoja ovat pinta-alat, tilavuus, käyttötarkoitus ja valmistumis- sekä perusparannusvuosi.

Rakennuspaikasta täytyy tietää sen maasto-olosuhteet ja tontin mahdollisen pohjatutkimuksen tiedot. Lisäksi on tarpeellista tietää, minkälaisia ovat tontin lähialueet (esim. onko aluella meluhaittoja, lentokenttä tai moottoritie).



Rakennuksen rakenteista tarvitaan yleiskuvaus: minkälainen on runko, seinät, alaja välipohjat ja mikä on perustamistapa.

Ulkoalueista tarvitaan tiedot pihojen pintarakenteista, autopaikkojen määrästä ja sijainnista.

Sisätiloista täytyy tietää minkälaisia tiloja on, missä ne sijaitsevat, kuinka paljon eri tilatyypppejä on, paloalueiden rajat, tilakorkeudet ja pinta-alat.

Teknisistä järjestelmistä täytyy tietää, minkälaisia ne ovat ja miten ne on toteutettu. Tärkeätä on tietää järjestelmien liittymätiedot esim. liittymien sijainti tontilla. Erityisesti täytyy tietää lämmitysjärjestelmästä lämmityslähde, viemäröintijärjestelmästä padotuskorkeudet ja ilmanvaihtojärjestelmästä IV-koneiden palvelualueet. Sähköteknisestä järjestelmästä täytyy tietää, onko järjestelmässä varauduttu laajentamiseen. Lisäksi on tärkeätä tietää, minkälainen on rakennuksen taloautomaatiikkajärjestelmä ja onko sitä mahdollista laajentaa.

Paloteknisistä järjestelmistä tarvitaan yleiskuvaus: mitä järjestelmiä on ja miten ne toimivat.

### Vuokralainen

Haastateltava on vuokralaisena seitsemänkerroksisessa toimistorakennuksessa. Hänellä on käytössään viisi ja puoli kerrosta sekä autotalli ja kaikki rakennuksen varastotilat.

Haastateltavan mielestä rakennuksen yleistiedoilla ja rakennuspaikan tiedoilla on merkitystä silloin, kun etsitään vuokrattavia tiloja. Tarpeellisia tietoja ovat valmistumisvuosi, pinta-alat, tilavuus, sijainti ja asemakaavamääräykset. Lisäksi on tarpeen saada tietoja rakennuspaikan lähialueita sekä liikenneyhteyksistä.

Rakennuksen rakenteista ei tarvita tietoja. Piha-alueista tarvitaan tiedot lähinnä autopaikkojen määrästä ja sijainnista. Sisätiloista täytyy tietää, mitä tiloja rakennuksessa on sekä jokaisesta tilasta ja huoneesta pinta-ala, pintamateriaalit ja varusteet. Erityisesti täytyy tietää väestönsuojan sijainti (onko omassa talossa). Näiden tietojen perusteella arvioidaan tilojen soveltuvuutta omaan tarpeeseen.



Haastateltavan mielestä teknisistä ja paloteknisistä järjestelmistä on tarpeellista tietää yleisellä tasolla minkälaisia järjestelmät ovat. Tarpeellista on lähinnä tietää, miten rakennuksen huolto-organisaatio toimii ja mihin otetaan yhteyttä, kun havaitaan vikoja ja puutteita järjestelmien toiminnassa. Järjestelmien käytöstä tarvitaan tietoja siitä, miten niitä voidaan käyttää ja säätää omissa tiloissa sekä onko jotain käyttökieltoja (esim. ikkunoita ei saa avata ilmanvaihtojärjestelmän takia).

Teleteknisistä järjestelmistä täytyy tietää, minkälaisia ne ovat, miten ne toimivat sekä minkälaiset valmiudet niissä on eri laitteille ja onko niissä varauduttu järjestelmän laajentamiseen.

#### Omistaja/sijoittaja

-

Haastateltavan edustama yhtymä on useiden kiinteistöjen omistaja.

Haastateltavan mielestä tarvittavia rakennuksen yleistietoja ovat valmistumisvuosi, pinta-alatiedot (erityisesti huoneistoala ja hyötyala), peruskorjausvuosi, rakennukseen liittyvien vuokrasopimusten tiedot (erityisesti vastuunjako: investoinnit, kunnossapito) ja rakennuksen käyttötarkoitus. Lisäksi on tarpeellista saada tietoja rakennuksen lähialueista ja ympäristöstä.

Tärkeitä tietoja rakennuspaikasta ovat asemakaavamääräykset (erityisesti käyttötarkoitus, rakennusoikeus ja autopaikkavaatimus), tontin pinta-ala sekä tonttiin liittyvät kiinnitykset ja rasitteet.

Rakennuksen rakenteista täytyy tietää perustustapa, kantavien pystyrakenteiden sekä ala- ja välipohjien rakenteiden materiaalit. Lisäksi täytyy tietää julkisivun (myös ovet ja ikkunat) ja vesikaton rakenteet ja pintamateriaalit.

Rakennuksen ulkoalueista kiinnostaa lähinnä toteutettujen autopaikkojen määrä ja sijainti sekä mahdollisuus autopaikkojen lisäämiseen.

Sisätiloista tarvitaan luettelo eri huoneista ja tiloista. Tarpeellista on tietää, mitkä tilat ovat kylmiä ja mitkä lämmitettyjä. Lisäksi tarvitaan eri tilatyypin (toimisto-, liike-, asuntotila jne.) hyötyalat sekä yhteisten tilojen pinta-alat sekä tieto siitä, mitkä ovat huoneiston, kerroksen ja kiinteistön yhteisiä tiloja. Haastateltavan



mielestä tärkeimmät pinta-alamääritykset ovat huoneistoala ja hyötyala. Tilakorkeus tai ns. vapaa korkeus on tarpeellinen tieto varastorakennuksista.

Teknisistä ja paloteknisistä järjestelmistä tarvitaan yleiskuvaus, josta selviää minkälainen järjestelmä on, mihin se on liitetty ja mikä on sen toimintaperiaate. Lisäksi tarvitaan järjestelmän käytöstä ja huollosta vastaavien yhteystiedot.

Haastateltavan mielestä teleteknisiin järjestelmiin liittyvät tiedot ovat nykyaikana tärkeitä. Tärkeätä on tietää, minkälaiset ovat rakennuksen tietoliikennejärjestelmät sekä niiden käyttövalmius ja laajentamismahdollisuus.

## **Teema- alue 2. Tiedonsaanti**

-

Teemaan liittyivät kysymykset siitä, miten tarvittavat tiedot rakennuksesta nykyisin saadaan, onko tietoa vaikea saada ja mitä ongelmia on esiintynyt. Lisäksi kysyttiin tietolähteenä olevien asiakirjojen esitystapaan liittyviä parannusehdotuksia.

### Omistaja

Haastateltava kertoi saavansa tarvitsemansa tiedon rakennuksesta ja sen järjestelmistä lähinnä jo rakentamisen aikana, koska rakennuttaa itse rakennuksensa. Rakennuksen käytön aikana tarvittavaa lisätietoa on saatu kyselemällä asiantuntijoilta tai kutsumalle heidät paikalle. Luovutusasiakirjojen käyttäminen tietolähteenä on vähäistä. Lähinnä käytetään sähköpiirustuksia.

Haastateltavan mielestä kuvaustekstien tulee olla kirjoitettu maallikon kielellä eikä vaikealla insinöörikielellä. Asiat tulisi ilmaista lyhyesti ja selkeästi. Ensin tulisi esittää yleiskuvaus, jonka jälkeen asia tarkentuisi. Rakennuksen ja sen järjestelmien kuvausmalli ei saisi olla paksu opaskirja, jota kukaan ei jaksakaan edes vilkaista (esim. Windows-käyttöopas). Se voisi olla tyypiltään "ensiapukirja", josta selviää, mitä tavallinen käyttäjä pystyy tekemään ilman asiantuntijoita.

### Isännöitsijä

Tarvitsemansa tiedon haastateltava kertoi saavansa lähinnä paikan päällä rakennuksessa, loppupiirustuksista tai mahdollisesta rakennuksen arviokirjasta. Tarvittaessa tietoa haetaan rakennusvalvontavirastosta ja muilta viranomaisilta.



Haastateltava piti tiedonsaannissa ongelmana sitä, että osa loppuasiakirjoista on joissakin tapauksissa (varsinkin vanhoissa rakennuksissa) kadonnut tai niitä jostain syystä ei saada. Lisäksi rakennukseen rakentamisen aikana tai myöhemmin tehtyjä muutoksia ei ole päivitetty rakennuksen asiakirjoihin. Myös rakennukseen liittyviä vuokrasopimuksia on usein vaikeata saada käyttöön.

Haastateltavan mielestä rakennuksen ja sen järjestelmien kuvauksen tekstin täytyy olla selkeäkielinen. Lisäksi olisi hyvä olla kuvia ja kaavioita tukemassa kuvaustekstiä.

### Huoltoliike

Huoltoliike saa tarvitsemansa tiedon loppupiirustuksista, rakennustapaselostuksesta, työselostuksista, isännöitsijältä sekä kohteesta paikan päällä katsomalla. Tarvittaessa tietoa kysytään vesi-, sähkö- ja energialaitoksilta sekä rakennusvalvontavirastosta. Haastateltava kertoi saavansa yleensä tarvitsemansa tiedon, mutta ongelmaa tuottaa se, että tieto pitää etsiä monesta eri lähteestä. Lisäksi teknisten laitteiden kuvaukset sekä käyttö- ja huoltosuunnitelmat puuttuvat usein kokonaan.

Haastateltavan mielestä kuvaustekstin tulisi olla helposti luettavaa. Paikantamiskarttoja tulisi olla tekstin tukena. Kuvauksissa ei tarvitsisi esittää teknisiä deltatietoja, jotka ammattimies joka tapauksessa lukee piirustuksista, vaan esittää yleiset toimintaperiaatteet.

### Kiinteistönvälittäjä

Haastateltava piti tärkeimpänä tietolähteenä tutustumista kohteeseen paikan päällä. Lisäksi tietoa saadaan isännöitsijältä, rakennuksen loppuasiakirjoista ja rakennusvalvonta- ja kiinteistövirastosta. Haastateltava kertoi, että perustieto rakennuksesta useimmissa tapauksissa löytyy, mutta useinkaan ei tiedä, mistä saisi tietoa teknisistä yksityiskohdista. Suurin ongelma haastateltavan mielestä loppuasiakirjojen hyväksikäytössä on piirustuksien tulkintavaikeudet, koska ne on suunnattu lähinnä rakennuksen suunnittelijoille ja rakentajille.

Kysymykseen mikä olisi tietojen paras esitystapa, haastateltava ei esittänyt muuta toivomusta kuin että kaikki tieto oli saatavilla yhdestä paikasta, esimerkiksi yhdestä dokumentista.



### Rahoittaja

Haastateltava kertoi, että he eivät itse juurikaan etsi tietoa rakennuksesta vaan saavat sen useimmiten omistajalta. Rakennusten arvioinnissa he käyttävät arviointiin perehtyneitä konsulttiyrityksiä.

Haastateltavan mielestä ns. yhteenvetoasiakirja rakennuksesta ja sen järjestelmistä saattaisi olla tarpeellinen rahoittajalle siinä vaiheessa, kun tehdään päätöstä arviokirjan tilaamisesta. Toisaalta yhteenvetoasiakirja voisi olla arvioitsijalle hyvää perustietoa antava dokumentti käsiteltävästä kohteesta sekä toimia kohteen esittelyaineistona.

### Arkkitehti

Haastateltavan mielestä arkkitehdin tärkeimmät tietolähteet ovat rakennuksen omistaja ja isännöitsijä sekä paikan päällä tehtävät katselmukset ja mittaukset. Tarvittaessa tietoa etsitään rakennusvalvontavirastosta sekä vesilaitoksen ja pelastuslaitoksen arkistoista.

Haastateltava on havainnut käytännön työssä, että omistajan rakennusta koskevia arkistoja on toisinaan vaikea saada, koska ne ovat usein hävinneet. Lisäksi luovutuspiirustukset ovat usein virheellisiä. Ne eivät ole myöskään aina ajan tasalla. Lupapiirustuksiin ei ole päivitetty muutoksia, joita rakennukseen on tehty rakentamisen aikana. Kun ajatellaan koko rakennuskantaa, tuottaa tulkinta- vaikeuksia luovutusasiakirjojen epäyhtenäisyys, koska niiden piirustusmerkit vaihtelevat ja mittakaavat ovat erilaisia.

Haastateltavan mielestä rakennusta ja sen järjestelmiä kuvaavan ns. yhteenvetoasiakirjan tekstin täytyy olla yksinkertaista ja helposti ymmärrettävää. Asiakirjassa olisi hyvä olla tekstin lisäksi yksinkertaisia, havainnollisia ja pelkistettyjä paikantamiskarttoja sekä muita havainnollisia kaavioita ja taulukoita.

### LVI-suunnittelija

Haastateltavan käyttämät tietolähteet rakennuksesta ovat seuraavat: rakennuksen luovutusasiakirjat niiltä osin mitä on saatavilla tai jäljellä, rakennusvalvontavirasto, vesi- ja viemärlaitokset, rakennuksen alkuperäinen suunnittelija ja paikan päällä tehty katselmus.



Haastateltava piti tiedonsaannin suurimpana ongelmana sitä, että toisinaan osa rakennuksen luovutusasiakirjoista on hävinnyt. Lisäksi rakennuksen piirustukset eivät aina ole ajantasalla ja piirustuksista löytyy usein eri versioita. Paikan päällä katsomista vaikeuttavat rakennuksen vuokralaiset ja käyttäjät.

Haastateltavan mielestä rakennuksen ja sen järjestelmien tiedot tulisi esittää järjestelmäkohtaisena luettelona. Kuvauksissa tulisi olla mahdollisimman vähän tekstiä. Tekstin tulisi olla yksinkertaista selkokieltä. Erittäin hyvä olisi olla kuvia, kaavioita ja taulukoita tekstin tukena.

### Vuokralainen

Haastateltava kertoi, että tarvittavat tiedot saadaan omistajalta ja isännöitsijältä. Lisäksi rakennuksen luovutuspiirustuksia on ollut tietolähteenä. Tietoa on saatu myös kiinteistöhoitoyhtiöltä. Haastateltavan mielestä piirustusten käyttö tietolähteenä on hankalaa, koska niitä on paljon ja ne ovat suurikokoisia ja liian täynnä tietoa.

Haastateltavan mielestä olisi parasta, jos rakennuksesta olisi yksinkertaisia ja pelkistettyjä piirustuksia ja kuvia. Lisäksi kirjallisen kuvaustekstin pitäisi olla lyhyt ja selkokielineen.

### Omistaja/sijoittaja

Haastateltava kertoi saavansa tarvitsemansa tiedon luovutusasiakirjoista, rakennusvalvontavirastosta sekä paikan päältä. Lisäksi haastateltava kertoi, että toisinaan joudutaan kartoittamaan ja piirtämään uudelleen koko rakennus, jotta tarvittavat tiedot saadaan.

Haastateltavan mielestä suurimmat ongelmat tiedonsaannissa ovat seuraavat: luovutusasiakirjat eivät ole ajantasalla, piirustuksista ja muista asiakirjoista on useita eri versioita sekä usein osa luovutusasiakirjoista on kadonnut. Lisäksi haastateltava on havainnut, että piirustusten mittakaavoihin ei voi aina luottaa (ne saattaa olla vähän pienennettyjä kopioita jne.). Haastateltavan mielestä luovutusasiakirjojen laatutaso on heikko.

Haastateltavan mielestä rakennuksen ja sen järjestelmien tiedoista tulisi esittää ensin pelkistetty yleiskuvaus/johdanto ja sen jälkeen tarkentavia tietoja, jotka



voisivat olla esimerkiksi liitteinä. Asiakirjassa tulisi olla vähän tekstiä, mieluummin asiat tulisi kuvata lukuina kuin verbaalisesti. Tekstin tukena tulisi olla yksinkertaisia kaavioita ja kuvia.



**LIITE 3**

**TILANIMIKKEISTÖ**



## YLEISTILAT

### 5 Säilytystilat

- 51 Varastotilat
- 52 Huoltovarastot
- 53 Arkistotilat
- 54 Vaatenaulakkotilat
- 55 Autotallit
- 36 Autohallit

### 6 Ruokailu- ja keittiötilat

- 61 Henkilöstökahviot
- 62 Yleisökahvilat
- 63 Ruokailutilat
- 64 Ruokasalit
- 65 Ravintolasalit
- 66 Keittiötilat

### 7 Sosiaali- ja virkistystilat

- 71 Pukutilat
- 72 Pesutilat
- 73 WC-tilat
- 74 Saunatilat
- 75 Tauko-oleskelutilat
- 76 Tupakkatilat
- 77 Askartelu-kerhotilat

### 8 Yhteistilat (ohjelmaan kuuluvat)

- 81 Väestösuojat
- 82 Asuntojen yhteistilat
- 83 Odotustilat
- 84 Palvelutilat
- 85 Siivous- ja pyykinpesutilat

### 9 Liikenne- ja tekniset tilat (ei ohjelmassa)

- 91 Käytävät
- 92 Porrastilat
- 93 Kiinteistön hoitotilat
- 94 LVI-tilat
- 95 Sähkötilat
- 96 Hissikonetilat



# KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUKAISET TILAT

## **1 Asuintilat**

- 11 Asunnot
- 12 Majoitustilat
- 13 Hotellitilat

## **2 Liiketilat**

- 21 Toimistotilat
- 22 Avotoimistot
- 23 Kokoustilat
- 24 Kokoussalit
- 25 Atk-tilat
- 26 Myymälätilat
- 27 Myymälähallit

## **3 Opetus- ja tutkimustilat**

- 31 Luokkatilat
- 32 Ryhmätyötilat
- 33 Luentosalit
- 34 Auditoriot
- 35 Laboratoriotilat

## **4 Rakennuksen käyttö- tarkoituksen mukaiset tilat**

Erittely käyttötarkoituksen mukaan



## **HANKENIMIKKEISTÖ**



## G LVI- JÄRJESTELMÄT

### G1 Lämmitysjärjestelmät

- G11 Lämmöntuotanto
- G12 Lämmönjakelu
- G13 Lämmönluovutus
- G14 Eristykset

### G2 Vesi- ja viemäri järjestelmät

- G21 Vedenkäsittelylaitteet
- G22 Vesijohtoverkostot
- G23 Jätevesien käsittely
- G24 Viemäriverkostot
- G25 Vesi- ja viemärikalusteet
- G26 Eristykset

### G3 Ilmastointijärjestelmät

- G31 Ilmastointikoneet
- G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat
- G33 Kanavistot
- G34 Pääte-elimet
- G35 Väestönsuojan ilmanvaihtolaitteet
- G36 Erityisjärjestelmät
- G37 Eristykset

### G4 Kylmätekniset järjestelmät

- G41 Kylmäkoneistot
- G42 Kylmä- ja jäähdytysjakelu
- G43 Jäähdytyksen luovuttimet
- G44 Erityiset jäähdytys- ja pakastuslaitteet
- G45 Eristykset

### G5 Paineilma- ja kaasuverkostot

- G51 Paineilmaverkostot
- G52 Sairaalaakaasuverkostot
- G53 Teollisuuskaasuverkostot
- G54 Laboratoriokaasuverkostot
- G55 Maakaasuverkostot
- G56 Nestekaasuverkostot

### G6 Höyryjärjestelmät

- G61 Höyrykehityslaitteet
- G62 Höyryputkistot
- G63 Eristykset

### G7 Palontorjuntajärjestelmät

- G71 Alkusammutuskalusto
- G72 Sammutusvesilaitteet
- G73 Sprinklerilaitteet
- G74 Vesivalelulaitteet
- G75 Vahtosammutuslaitteet
- G76 Halonisammutuslaitteet
- G77 Co<sub>2</sub>-sammutuslaitteet

### G8 Muita LVI- järjestelmiä

- G81 Varavoimalaitteiden apulaitteet
- G82 Kohdepoistokojeet
- G83 Savunpoisto
- G84 Keskussiivous
- G85 Putkiposti
- G86 Uima-allaslaitteet



# H SÄHKÖJÄRJESTELMÄT

## H1 Aluesähköistys

H11 Aluejärjestelmät

## H2 Kytkinlaitokset ja jakokeskukset ym.

H21 Suurjännitelaitteet yli 1000 V

H22 Jakokeskukset alle 1000 V

H23 Kompensointilaitteet

H24 Suodattimet

## H3 Johtotiet

H31 Kaapelihyllyt ja ripustuskiskot

H32 Johtokanavat ja sähkölistat

H33 Kaapeliläpiviennit

## H4 Johdot ja niiden varusteet

H41 Liittymisjohdot

H42 Maadoitukset ja potentiaalin tasaukset

H43 Kytkinlaitosten ja jakokeskusten väliset johdot

H44 Voimaryhmäjohdot

H45 Valaistusryhmäjohdot

## H5 Valaisimet

H51 Valaisimet

## H6 Lämmittimet, kojeet ja laitteet

H61 Lämmittimet

H62 Kojet ja laitteet

## H7 Erityisjärjestelmät

H71 Erityisjärjestelmät

H72 Varavoimalaitteet

H73 Varaosat ja työkalut

H74 Turvavalaistusjärjestelmät

H75 Näyttämöjärjestelmät



# H SÄHKÖJÄRJESTELMÄT (JÄRJESTELMÄMALLI)

Talo 90 -ryhmä teetti järjestelmäpohjaisen vaihtoehtoon laiteosapääryhmälle H Sähköjärjestelmät. Luonnos päätettiin liittää Talo 90 -nimikkeistön Yleisselosteen liitteeksi.

Ehdotuksen päätarkoituksina on tilaajan ja asiakkaan mahdollisuuksien parantaminen ja osapuolten välisen tiedonsiirron tehostaminen.

## Ehdotuksen tavoitteet käyttöaloit- tain

### 1. Tavoitteenasettelu

Vaativuudet asetetaan erikseen tiloille, järjestelmille ja alueelle. Näin parannetaan tilaajan ja käyttäjän ymmärrystä.

### 2. Tuotesuunnittelu

Suunnitellaan toiminnallisia järjestelmiä, ei työvaiheita tai laitteita.

### 3. Hankinta (urakka)

Mahdollistetaan myös tuotekauppa järjestelmittäin. Mahdollistetaan tilasähköistyk- sen hankinta erikseen.

### 4. Kustannukset

Rakennuttajan laskenta ja tarjouserittely tehdään järjestelmittäin, urakoitsijan tarjouslaskenta järjestelmittäin ja tarvikkeittain tuoterakenteina. Tilastointimahdollisuus ja kustannusriippuvuudet ovat yksinkertaiset.

### 5. Käyttö- ja ylläpito

Järjestelmiä käytetään, ylläpidetään ja korjataan. Tiloja käytetään, vuokrataan ja muutetaan.

### 6. Organisointi

Organisointi on vapaa, se ei ole sidottu nykyisiin vastuu- ja työnjakoihin.

## Tulos

- Selvästi eritelty rakennus ja alue.
- Selvästi eritelty kiinteistön pakolliset sähköistykset ja valinnaiset, toiminnasta riippuvat ja mahdolliset käyttäjän mak- samat tilasähköistykset.
- Tilat voitava sähköistää erikseen (ei tunneta käyttäjää).
- Nimikkeiden oltava toiminnallisia jär- jestelmiä. Tästä on poikettu valaistuk- sen kohdalla, koska sähkönjakelua on vaikea eritellä.
- Kustannukset määrää alueen laajuus ja taso, kiinteistön laajuus, tilojen käyttö- tarkoitus ja taso sekä lämmitystapa.



## J TIETOJÄRJESTELMÄT (SÄHKÖTEKNISET)

### J1 Puhelinjärjestelmät

- J11 Yleiseen puhelinverkkoon liitettävät puhelinjärjestelmät
- J12 Pikapuhelinjärjestelmät
- J13 Muut puhelinjärjestelmät

### J2 Antennijärjestelmät

- J21 Yhteisantenni- ja satelliittitelevisiojärjestelmät
- J22 Muut antennijärjestelmät

### J3 Äänentoisto- ja merkin- antojärjestelmät

- J31 Yleinen äänentoistojärjestelmä
- J32 Henkilöhakujärjestelmät
- J33 Ajannäyttöjärjestelmät
- J34 AV-järjestelmät
- J35 Erikoisjärjestelmät
- J36 Muut äänentoisto- ja merkinantojärjestelmät

### J4 Kiinteistön atk-järjestelmät

- J41 Kiinteistön atk-verkot
- J42 Muut atk-laitteet

### J5 Turva- ja valvontajärjestelmät

- J51 Paloilmoitusjärjestelmät
- J52 Rikosilmoitusjärjestelmät
- J53 Videovalvontajärjestelmät
- J54 Kulunvalvonta- ja työajanseurantajärjestelmät
- J55 Savunpoiston ja sammutuksen ohjausjärjestelmät
- J56 Muut turva- ja valvontajärjestelmät

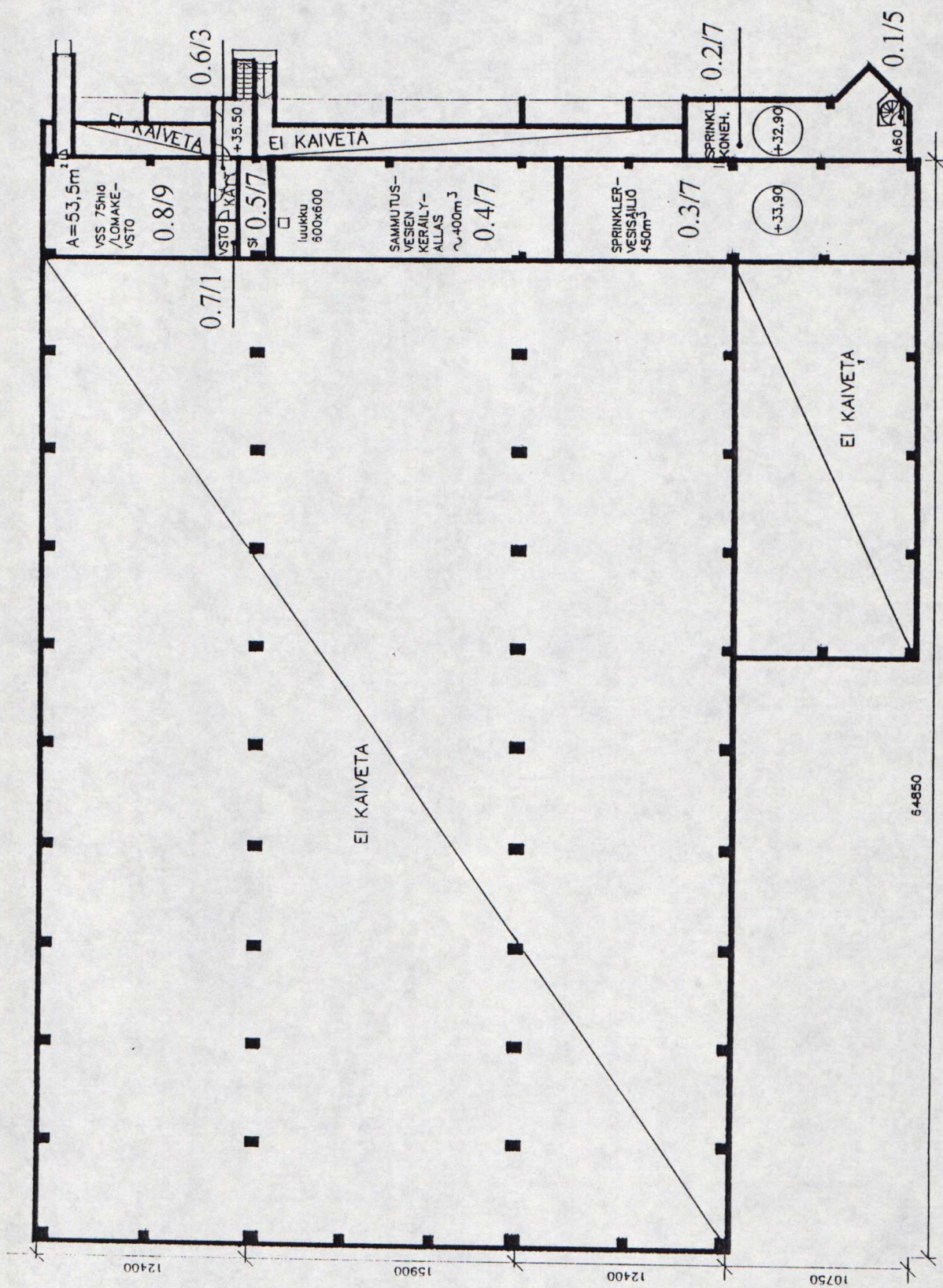
### J6 Rakennusautomaatio- järjestelmät

- J61 Valvomolaitteet
- J62 Säättö- ja alakeskukset
- J63 Ohjelmistot
- J64 Kenttälaitteet
- J65 Kaapelointi
- J66 Muut rakennusautomaatiolaitteet

### J7 Integroidut järjestelmät

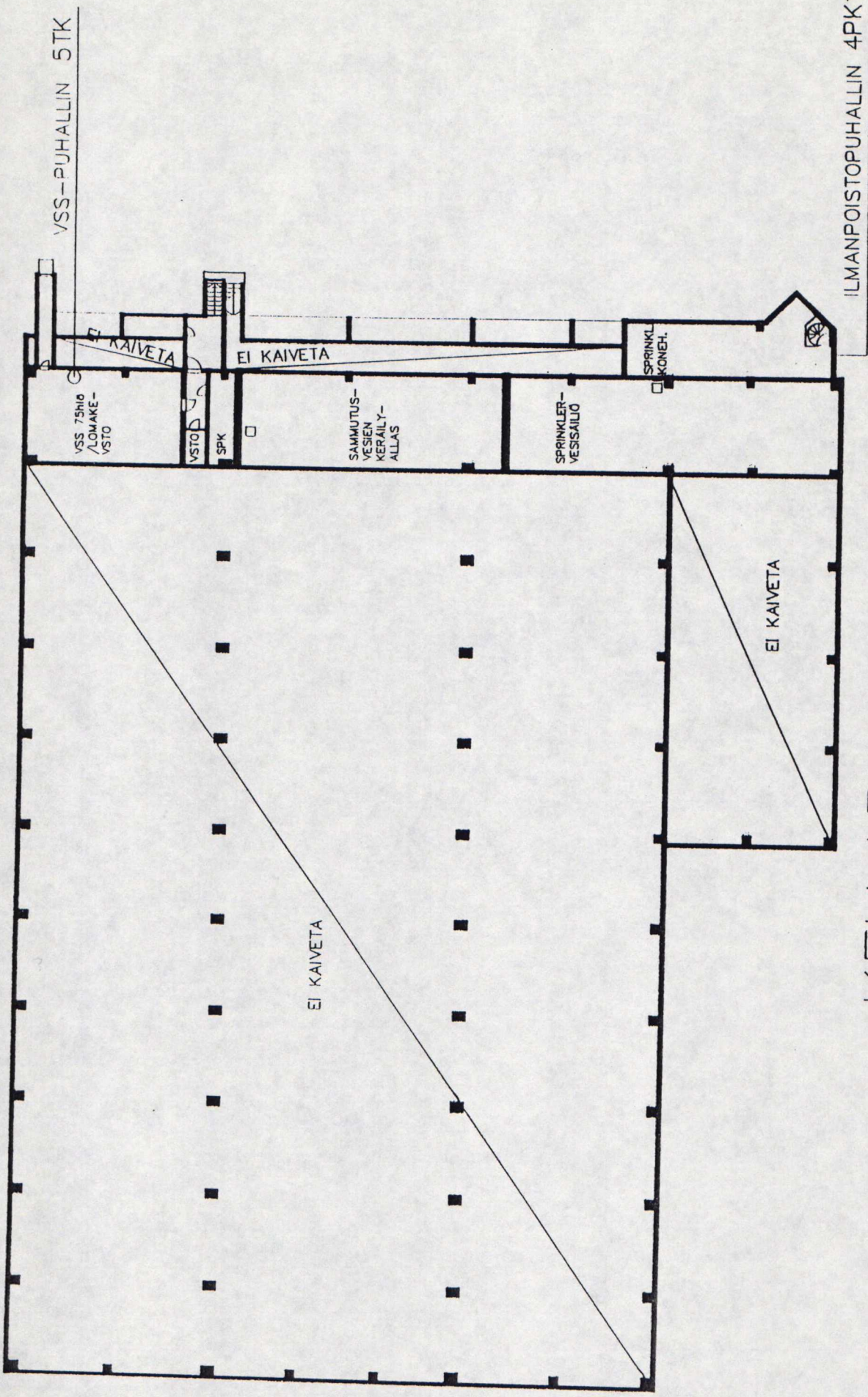
- J71 Avoimet kaapelointijärjestelmät
- J72 Muut integroidut järjestelmät





HUONEKAAVIO KELLARI

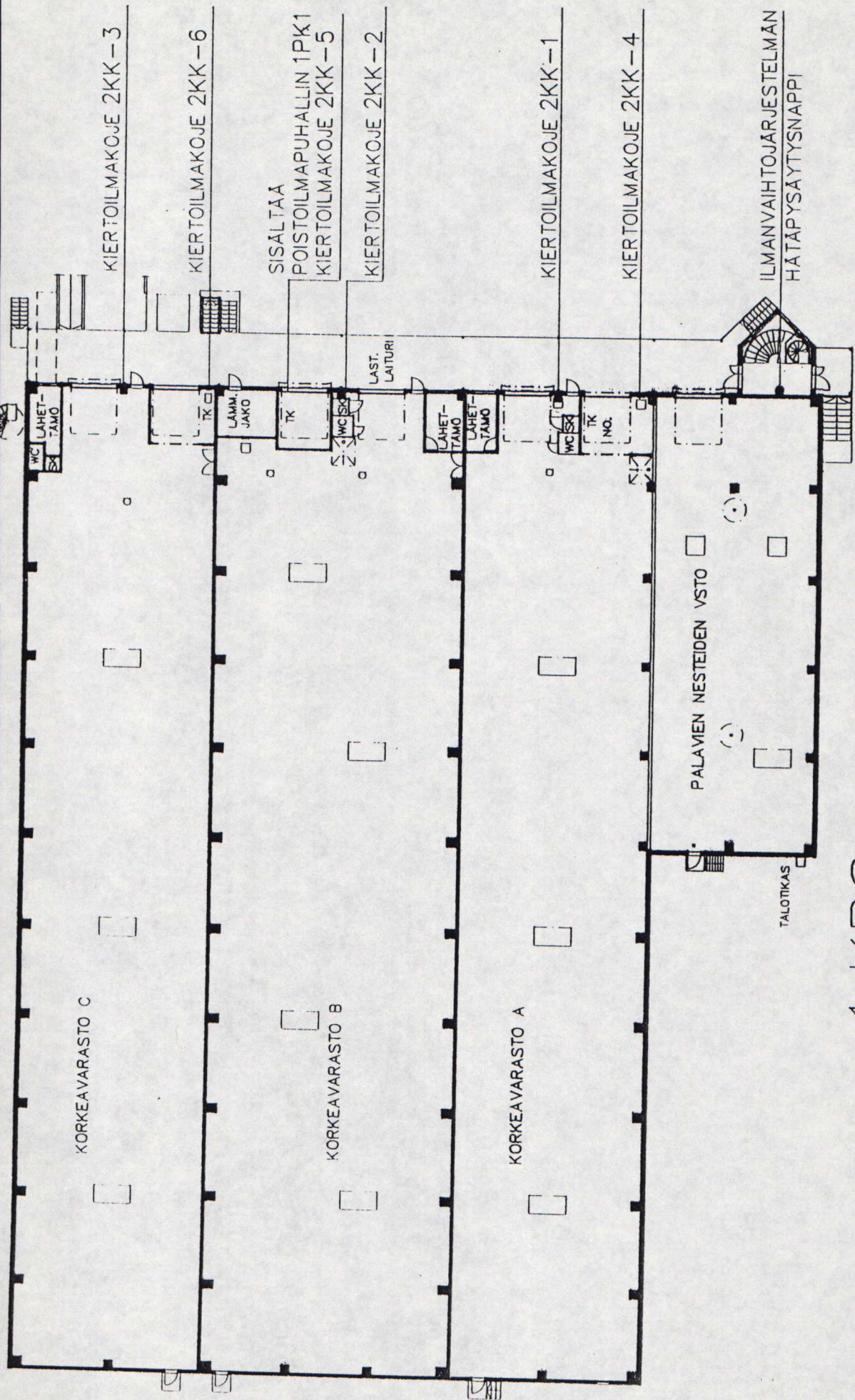




# KELLARI

IV-JÄRJESTELMÄN OSIEN PAIKANTAMISPIIRUSTUS

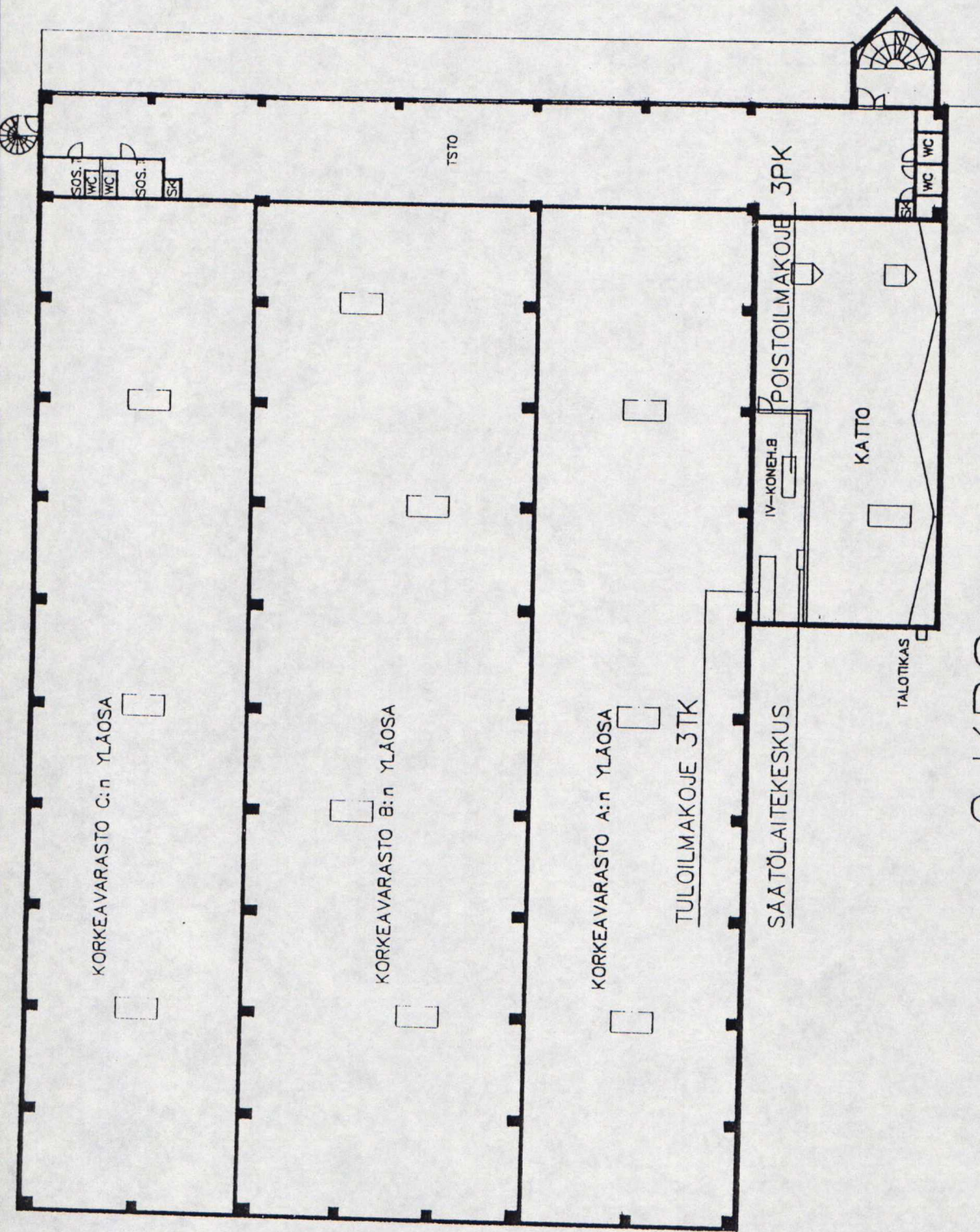




# 1.KRS

IV-JÄRJESTELMÄN OSIEN PAIKANTAMISPIIRUSTUS

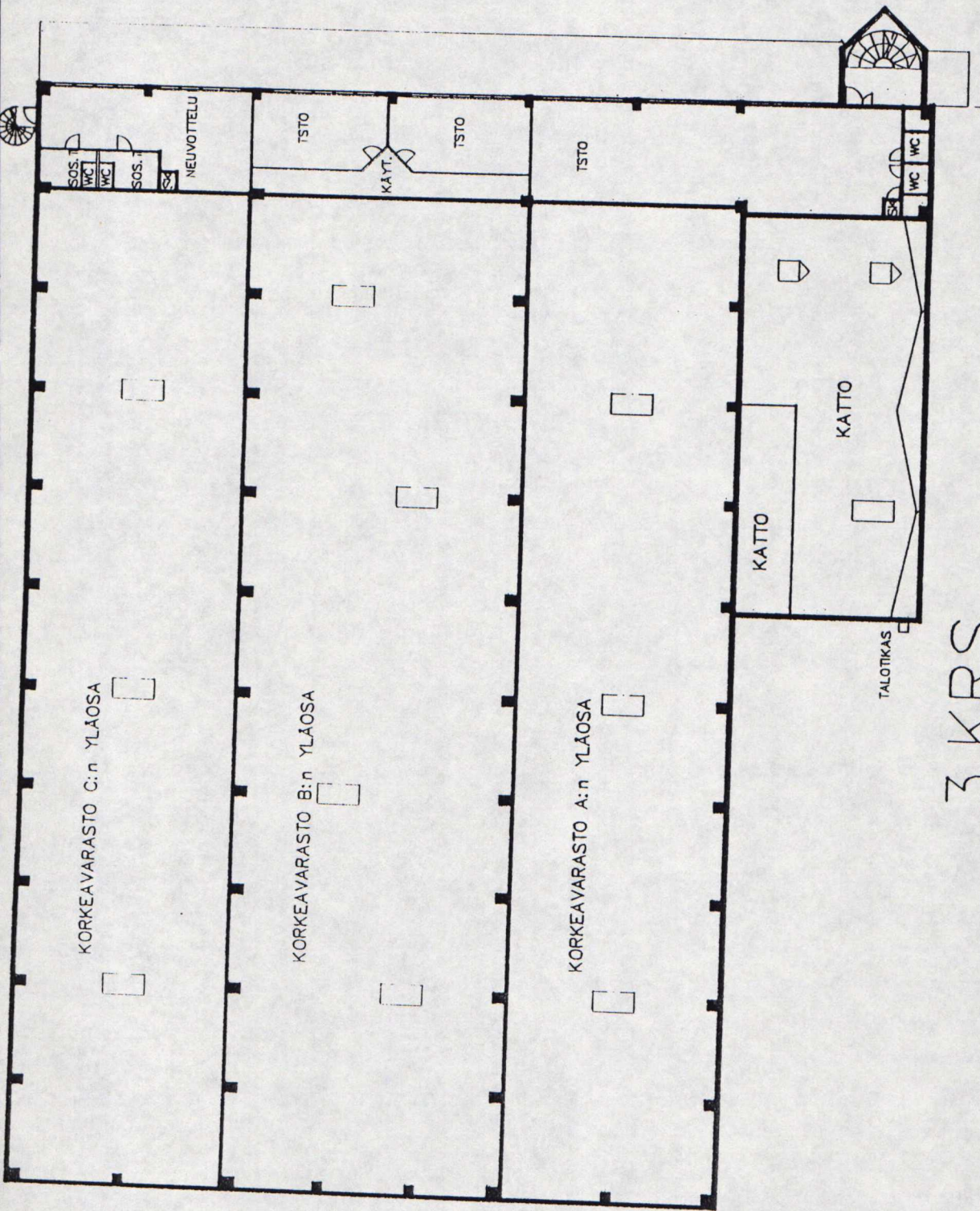




## 2.KRS

IV-JÄRJESTELMÄN OSIEN PAIKANTAMISPIIRUSTUS

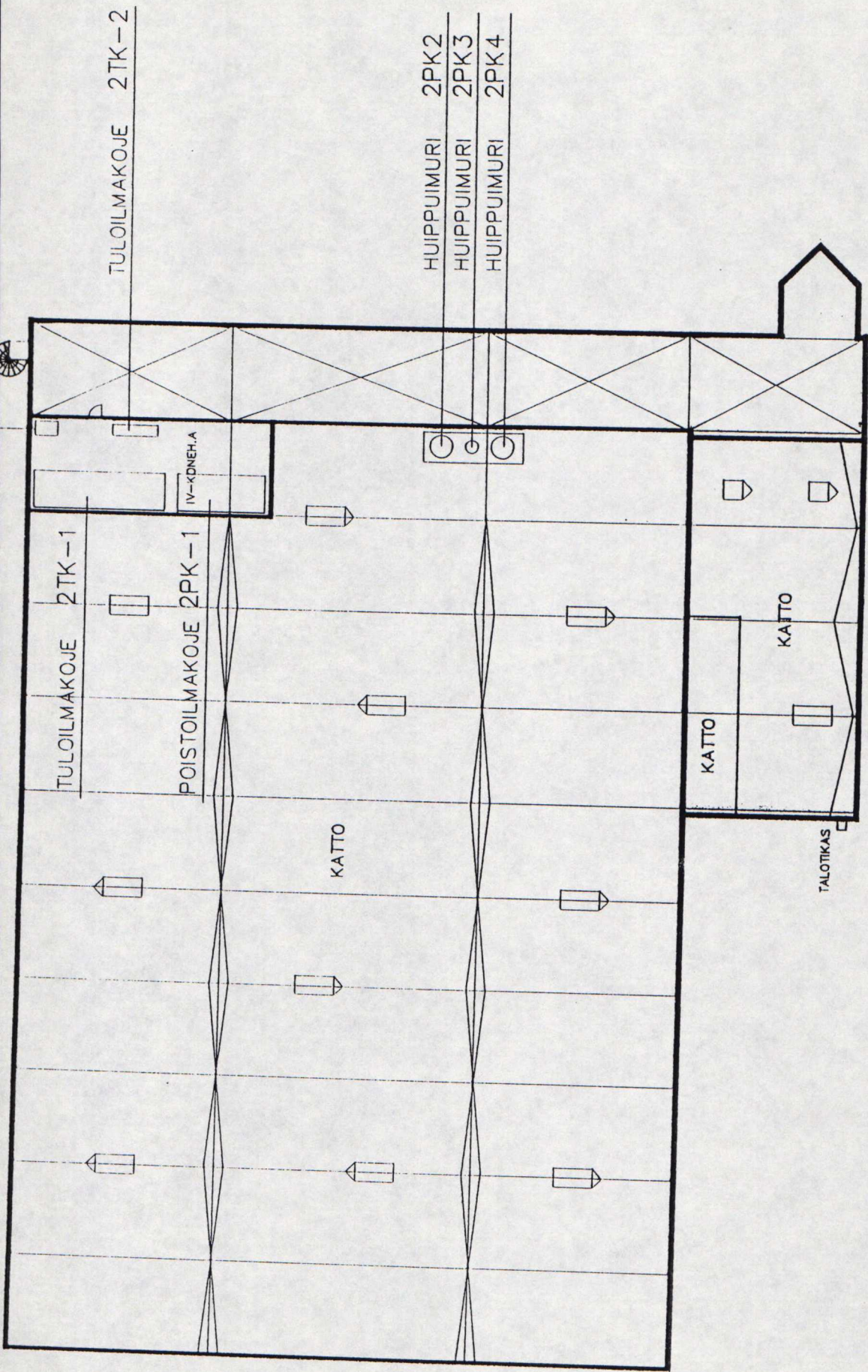




3.KRS

IV-JÄRJESTELMÄN OSIEN PAIKANTAMISPIIRUSTUS





# KATTOKRS

IV-JÄRJESTELMÄN OSIEN PAIKANTAMISPIIRUSTUS